Chem. 300 b -3

<366329173600018

<366329173600018

Bayer. Staatsbibliothek

BIBLIOTECA
ARCHIVO
CIENCIAS

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Die

Chemie

im

Felde der Erfahrung.

Von

D. Johann Bartholomä Trommsdorff,

Professor der Chemie und Pharmacie, und Apotheker zu Erfurt.
Mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Dritter Band.

Erfurt,
in der Henningsschen Buchhandlung
1802.

Systematisches Handbuch

der

gesammten Chemie

zur

Erleichterung des Selbststudiums dieser Wissenschaft.

Von

D. Johann Bartholomä Trommsdorff,

Professor der Chemie und Pharmacie, und Apotheker zu Erfurt.
Mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Dritter Band.

Reine Chemie.

Erfurt,

in der Henningsschen Buchhandlung

1802.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt

des

Dritten Bandes.

Zehnter Abschnitt.

Seite

Bestandtheile der Körper des Thierreichs 1 — 228

Untersuchung der Körper des Thierreichs überhaupt 1 — 16

Trockne Destillation thierischer Körper 4

Flüchtiges thierisches Oel 10

Thierische Kohle. Knochenasche 13

Untersuchung der Körper des Thierreichs insbesondere 17

Untersuchung der nähern Bestandtheile thierischer Körper aus der Klasse der Säugthiere.

	Seite
Gallerte	17
Fett	22
Wallrath	28
Eyweiß oder gerinnbare Lymphe	32
Fadenartiger Theil	38
Knochensubstanz	41
Milchzucker	42
Harnmaterie	45
Animalisches Extrakt	57
Untersuchung zusammengesetzter und gemengter Theile thierischer Körper aus der Klasse der Säugthiere	59

Flüßige thierische Substanzen.

Milch	63
Blut	73
Mucus	90
Gehirn	92
Thränenfeuchtigkeit	98
Speichel	103
Gliedwasser	108
Galle	112
Magensaft	118
Schaafwasser	122
Saamenfeuchtigkeit	130

Seite

Ausdünstungsmaterie und Schweiß 135
Eiter 136
Ohrenschmalz 144
Harn 147

Feste thierische Substanzen.

Zelliges Gewebe. Sehnen. Membranen. Bänder 163
Muskeln oder fleischiges Gewebe 165
Haut und Oberhaut 171
Haare. Borsten. Wolle. Nägel u. a. durchscheinende hornartige Theile 172
Knochen, undurchscheinende Hörner, Zähne 174

Von einigen besondern thierischen Substanzen.

Biebergeil 175
Moschus 178
Zibeth 179
Amber 180

Von einigen widernatürlichen thierischen Substanzen.

Blasensteine 185
Podagrische Konkretionen 201
Gallensteine 202

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Vögel.

	Seite
Eyer	206
Federn	209
Magensaft der Vögel	210
Excremente der Vögel	211

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Amphibien.

Gifte	212

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Fische.

Hausenblase	216
Fischöl	217
Fischschuppen	217
Fischgräten	218

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Insekten und der Würmer.

Insektengifte	219
Bestandtheile der spanischen Fliegen	220
Bestandtheile der Kellerwürmer	222
Bestandtheile der Ameisen	222
Seide	223
Färbende Theile der Cochenille und des Kermes	225

Seite

Meerschwämme 226
Schaalen der Schaalthiere und kalkartige Konkretionen 227

Eilfter Abschnitt.

Von der von selbst erfolgenden Veränderung organischer Körper 229
Von der Gährung im allgemeinen 229
Zuckergährung 233

Weingährung oder geistige Gährung.

Nothwendige Bedingungen, unter denen sie erfolgt 239
Erscheinungen, die sich bei der Weingährung zeigen 243
Wein 247
Andere weinartige Getränke 251
Zerlegung des Weins und der weinartigen Getränke. Alkohol 253
Aether, und versüßte Säuren 281
Theorie der Weingährung und des Alkohols 344
Essiggährung 349
Fäulniß und Verwesung 357
Nothwendige Bedingungen, unter denen die Fäulniß erfolgt 361
Erscheinungen und Wirkungen der Fäulniß in vegetabilischen und thierischen Substanzen 363
Von den Mitteln, die Fäulniß zu verhindern 379
Von der Salpetersäure, als einem Produkte der Fäulniß 381

Inhalt

Zwölfter Abschnitt.

Seite

Von den kohligen Substanzen des Mineralreichs 385—402

Diamant 385

Graphit 394

Kohlenblende 399

Dreizehnter Abschnitt.

Von einigen verbrennlichen Körpern des Mineralreichs, die aus dem Pflanzenreiche abzustammen scheinen 403—424

Bergnaphte 405

Steinöl 407

Bergtheer 410

Asphalt 411

Steinkohle 412

Bituminöses Holz. Torf. 417

Börnstein 418

Wegen Entfernung des Druckorts haben sich mehrere Druckfehler eingeschlichen, von denen ich hier folgende anzeige. Alle andere unbedeutende wird der geneigte Leser selbst verbessern.

Seite	18	Zeile	16	lies Tamim	statt Tannie.
—	52	—	4	— Lymphe	— Limpfe.
—	33	—	12	— Lymphe	— Limpfe.
—	46	—	5	— Rouelle	— Roulle.
—	117	—	6	— löset	— läßt.
—	130	—	12	— Leuthen	— Leutchen.
—	130	—	18	— werkzeuge	— werkeuge.
—	148	—	5	fehlt hinter §. die Zahl 438.	
—	170	—	4	lies beweist	statt beweißt.
—	207	—	5	— das	— des
—	220	—	1	— das	— der
—	234	—	22	— andern	— andere.
—	263	—	14	muß a b hinter Krystallen gestrichen werden.	

Seite 263 Zeile 21 lies stinkendes Oel statt stärkendes Oel.

— 268 — 6 — das — der.

— 270 — 12 — dieses — dieser.

— 270 — 24 — daß — das.

— 309 — 9 — Black's — Blocks.

— 323 — 16 — muß das Komma hinter die gestrichen werden.

— 333 — 6 — Libavischer statt libarischer.

Zehnter Abschnitt.

Bestandtheile der Körper des Thierreichs.

Untersuchung der Körper des Thierreichs überhaupt.

§. 1874.

Schon ein flüchtiger Ueberblick lehrt, daß der thierische Körper eben so wenig, wie die Pflanze, ein Gemisch, sondern ein Gemenge verschiedener und mannichfaltig zusammengesetzter Stoffe sey. Wir finden flüßige Theile, und feste Theile, und so wohl erstere, als letztere sind unter sich wieder mannichfaltig verschieden.

§. 1875.

Die Anzahl der verschiedenen Gemengtheile, oder nähern Bestandtheile der thierischen Körper ist sehr beträchtlich, es giebt nicht nur in einem

Körper eine große Anzahl derselben, sondern wir finden auch bey einzelnen Thiergattungen wieder wesentlich verschiedene Theile dieser Art. Aus diesem Grunde ist auch die chemische Analise animalischer Substanzen weit beschwerlicher, mühsamer und verwickelter, als die der Pflanzenkörper, und dazu kömmt noch, daß die thierischen Substanzen sehr leicht von selbst eine Veränderung erleiden, so bald sie abgestorben sind. Alles, was wir daher bis jetzt in chemischer Hinsicht von den animalischen Substanzen wissen, ist höchst mangelhaft und unvollständig.

§. 1876.

Um indessen aber doch das bis jetzt Bekannte gehörig und vollständig kennen zu lernen, wollen wir die nähern Bestandtheile einzeln betrachten, und zwar so, wie wir sie in den verschiedenen Thiergattungen finden. Wir legen die allgemeine Eintheilung der Geschöpfe des Thierreichs in Säugthiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Gewürme zum Grunde, und betrachten die nähern Bestandtheile, welche uns von dem individuellen Gegenstande jeder Gattung dargeboten werden.

§. 1877.

So groß auch die Anzahl der Gemengtheile animalischer Körper ist, so einfach ist doch ebenfalls ihre

Grundmischung. Dieselben Stoffe, die wir schon kennen, und die wir so häufig im Pflanzenreiche fanden, machen auch hier die Grundmischung aus, nehmlich der Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. Indessen ist es nicht zu übersehen, daß der Stickstoff weit häufiger in den animalischen, als in den vegetabilischen Substanzen angetroffen wird, der Kohlenstoff hingegen sich häufiger im Pflanzenreiche findet. Auch ist zu bemerken, daß bey der Zerlegung animalischer Körper häufiger Phosphor, und seltener Schwefel erhalten wird, die man ebenfalls als Grundstoffe ansieht, ob es gleich wahrscheinlich ist, daß sie beide oft während der Arbeit erzeugt werden.

§. 1878.

Die trockne Destillation ganzer thierischer Körper, oder einzelner Theile derselben gewährt eben so wenig bestimmte Aufschlüsse über die Natur derselben, als die trockne Destillation vegetabilischer Produkte (§. 1642). Da indessen die animalischen Substanzen im Feuer ein von den mehrsten Vegetabilien verschiedenes Verhalten zeigen, so wollen wir dieses vorher betrachten, ehe wir die einzelnen Bestandtheile einer nähern Untersuchung unterwerfen.

Trockne Destillation thierischer Körper überhaupt.

§. 1879.

Wenn man frische thierische Theile einer trocknen Destillation unterwirft, so erhält man aus den mehrsten bei einer Wärme von 80° Reaum, die in ihnen befindliche wässerige Feuchtigkeit, die immer einen ekelhaften Geruch besitzt, und leicht in eine stinkende Fäulniß geht, also nicht reines Wasser ist, sondern Wasser, das vielleicht noch eine besondere thierische Substanz enthält, die zur Zeit noch nicht näher untersucht worden ist. Bei allmählig vermehrter Hitze entbindet sich kohlenstoffsaures Gas, Wasserstoffgas, oder vielmehr Kohlenwasserstoffgas, tropfbarflüßiges und konkretes kohlenstoffsaures Ammoniak, und ein empyrevmatisches Oel, und im Rückstande bleibt eine thierische Kohle. Wir wollen hier frische Knochen zum Beyspiel wählen.

§. 1880.

Man fülle eine irdene, oder gläserne wohl beschlagene Retorte mit in Stücken zerhackten frischen Knochen an, und lege die Retorte in einen Reverberirofen. An den Hals derselben kütte man einen Kolben an, der an der Seite eine Oeffnung hat, in welcher sich eine gekrümmte Röhre befindet, die mit dem pnevmatisch-chemischen Apparate in Verbindung steht, der mit hei-

ßen Wasser gefüllt ist, und nun gebe man Feuer, welches allmählig bis zum Glühen der Retorte verstärkt und so lange erhalten wird, als noch Dämpfe erscheinen. Anfangs geht das Wasser über, dann sammelt man eine beträchtliche Menge Gas, welches in Gesellschaft dichter weißer und gelblicher Dämpfe erscheint. Das Wasser färbt sich gelblich, es sammelt sich ein gelbes Oel, das immer dunkler und dickflüßiger wird, und im Hals und der Wölbung der Vorlage krisallisirt sich trocknes Ammoniak.

§. 1881.

An den Seiten der Flaschen oder dem Cylinder, in welchen man das Gas aufgesammelt hat, findet man etwas gelbliches stinkendes Oel hängen, welches sich mit dem Gas bis dahin verflüchtiget hatte. Das erhaltene Gas besitzt einen höchst widrigen Geruch. Es trübt das Kalkwasser stark, und wenn man es zu wiederholten malen mit Kalkmilch, oder ätzender Kalilösung schüttelt, so verringert sich die Menge desselben sehr, das kohlenstoffsaure Gas wird absorbirt, und es bleibt Kohlenwasserstoffgas übrig. Dieses Kohlenwasserstoffgas besitzt doch noch immer einen weit unangenehmern Geruch, als das bei der trocknen Destillation der Vegetabilien erhaltene Kohlenwasserstoffgas, und enthält wahrscheinlich mehr Kohlenstoff in sich, als jenes; es brennt auch mit einer dichtern Flamme,

kömme aber in den übrigen Eigenschaften jenen ziemlich gleich.

§. 1882.

Das in der Vorlage befindliche brandige Oel sondert man von der Flüssigkeit durch einen Scheidetrichter, oder durch ein naß gemachtes Filtrum von Fließpapier ab, welches die wäßrige Flüssigkeit durchläßt, das Oel aber zurücke hält. Dieses Oel besitzt einen häßlichen stinkenden Geruch, und ist kein Edukt, sondern ein Produkt der Destillation, so wie das brandige Oel, was aus den Vegetobilien während der trocknen Destillation derselben erhalten wird. Alle thierische Körper liefern ein solches brandiges Oel bey der trocknen Destillation, indessen ist dieses in seiner Mischung von dem brandigen Oele der Vegetabilien allerdings verschieden, wie wir gleich sehen werden.

§. 1883.

Wenn man nehmlich das thierische brandige Oel verbrennt, so erhält man zwar auch kohlenstoffsaures Gas, wenn man es aber für sich, oder um das Aufschäumen zu verhindern, am besten mit einem Zusatz von trocknem Sande, einer neuen Destillation unterwirft, so setzt es keine Säure, sondern Ammoniak ab,

so daß dieses, oder vielmehr der Stickstoff desselben, einen nothwendigen Bestandtheil des Oels auszumachen scheint. Treibt man das brandige Oel durch eine glühende gläserne Röhre, so erhält man auch eine Menge Kohlenwasserstoffgas, mit kohlenstoffsaurem Gas gemischt. Aus diesem allen folgt, daß die Bestandtheile des stinkenden thierischen Oels Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff sind, und daß der Stickstoff das brandige thierische Oel von dem brandigen Pflanzenöle vorzüglich unterscheidet.

§. 1884.

Die wäßrige Flüssigkeit (§. 1882.), von der man das brandige Oel abgesondert hat, besitzt einen starken ammoniakalischen aber brandigen Geruch, eine braune Farbe, und braust mit den Säuren auf. Sie besteht aus einer Lösung des kohlenstoffsauren Ammoniaks in dem zuerst übergegangenen Wasser, die zugleich durch etwas brandiges Oel gefärbt ist. Durch wiederholte Destillationen über Kohlenpulver kann sie gereiniget werden.

§. 1885.

Das feste kohlenstoffsaure Ammoniak ist ebenfalls auch mit brandigem Oele verunreiniget, und besitzt deswegen einen widrigen Geruch; wenn man es von

den Oeltheilen völlig befreiet hat, so unterscheidet es sich von dem kohlenstoffsauren Ammoniak nicht im geringsten Um es zu reinigen, muß man es zu wiederholten malen über Kohlenpulver, oder Thon sublimiren. Schneller erreicht man aber seinen Zweck, wenn man es mit Schwefelsäure oder Salzsäure sättiget, das entstandene Salz durch Kristallisiren reiniget, und nun durch kohlenstoffsaures Kali, oder durch kohlenstoffsauren Kalk auf trocknem Wege zerlegt.

Im Großen wird die Destillation thierischer Substanzen sehr häufig unternommen, um daraus kohlenstoffsaures Ammoniak oder brandiges Oel zu gewinnen. Man bedient sich dazu großer irrdener oder eiserner Retorten, die in einen Calcerenofen gelegt, und mit gehackten Knochen, Klauen, Hörnern u. d. gl. angefüllt werden. Man klebt einen Vorstoß mit einer Vorlage an. Mehreres davon in der angewandten Chemie.

§. 1886.

Das Ammoniak kömmt bey der trocknen Destillation der thierischen Substanzen erst in starker Hitze zum Vorschein, und dies macht es sehr wahrscheinlich, daß es nicht Edukt, sondern Produkt der Operation ist, und erst in der höhern Temperatur aus der Verbindung des Stickstoffes mit dem Wasserstoffe entstanden ist. In der That enthalten auch alle diejenigen thierischen Substanzen, die bei der trocknen Destillation Ammoniak geben, Stickstoff in ihrer Mischung,

und schwache Salpetersäure ist vermögend, daraus Stickstoffgas zu entwickeln, wenn man sie damit in einer Wärme von 15° Reaumur zusammenbringt. Fourcroy fand, daß die thierischen Substanzen, nach der Menge des Stickstoffgas, welches sie bey der Behandlung mit Salpetersäure geben, sich in drei Klassen abtheilen lassen. Der fadenartige Theil des Bluts und die Muskelfasern geben das mehrste, der Eiweisstoff weniger, und Sehnen, Ligamente, Knochenhäutchen, Knorpel, Membranen, Haut und Gelenke geben das wenigste. Das bei dieser geringen Wärme entwickelte Stickstoffgas rührt nicht etwa von einer Zersetzung der Salpetersäure her, denn diese erfordert noch eben so viel Alkali zur Sättigung, wie vorher. Das auf diese Weise erhaltene Stickstoffgas ist immer mit einem Antheile kohlenstoffsauren Gas vermengt, und besitzt einen eigenthümlichen Geruch, der auch durch das oftmalige Waschen mit Wasser nicht verschwindet.

Recherches pour servir à l'histoire du gaz azote, ou de la mofette, comme principe des matieres animales, par M. *Fourcroy* in den Annal. de chim. T. I. S. 40. ff. Ebendersf. in den Mem. de la Soc. de medic. pour 1786. S. 246 übersf. in von Crells chem. Annal. 1793. B. I. 258. ff.

§. 1887.

Die meisten thierischen Substanzen geben bey der trocknen Destillation Ammoniak, die Klauen, Hörner,

Knochen, Haare, Federn, die Membranen, das Zellgewebe, das Blut, das Eiweiß, die Seide u. v. a. mehr. Indessen geben das Fett der Thiere, die Butter, die Gallensteine, und verschiedene Insekten, z. B. die Ameisen, kein Ammoniak, sondern eine saure Flüssigkeit, wie wir bereits weiter oben gesehen haben. Diese enthält doch immer auch etwas Ammoniak, welches sich losmacht, so bald die Säure mit Kali gesättiget wird. In einigen thierischen Substanzen präexistirt die Säure schon, wie z. B. in den Ameisen (§. 414.), den Blasensteinen (§. 434.) den Puppen des Seidenwurms (§. 488.), den Maiwürmern und Maikäfern (§. 489.) u. a. m., in vielen andern Körpern hingegen ist keine Säure enthalten, sondern bey der Behandlung dieser Körper wird sie erst während der trocknen Destillation aus dem Wasserstoffe, Stickstoffe, Kohlenstoffe und Sauerstoffe hervorgebracht, und ist Produkt, z. B. die Fettsäure (§. 417.) und die zoonische Säure (§. 498.)

Flüchtiges thierisches Oel.

§. 1388.

Die stinkenden, oder brandigen Pflanzenöle werden durch wiederholte Rectifikationen immer heller, dünnflüßiger und flüchtiger, und das ist auch der Fall mit den stinkenden thierischen Oelen. Diese erhalten

ebenfalls durch mehrere wiederholte Destillationen eine größere Reinheit, werden endlich hell und klar von Farbe, verliehren den widrigen Geruch und Geschmack, und werden so flüchtig und entzündlich, wie die ätherischen Oele. Man nennt ein solches gereinigtes und ungefärbtes Oel, flüchtiges thierisches Oel.

Nach seinem Erfinder nennte man es sonst Dippels thierisches Oel.

§. 1889.

Um dieses Oel zu gewinnen, braucht man nicht, wie ehemals, eine Menge Destillationen anzuwenden, sondern man kann es durch einen leichten Handgriff sogleich bei der ersten oder zweiten Destillation erhalten, wenn man sich nehmlich bei dem Eingießen des zu rectificirenden Oeles in die Retorte hütet, daß nichts davon im Halse hängen bleibt und ihn beschmutzt, und die Destillation nicht zu weit fortsetzt. Am besten erreicht man seinen Entzweck, wenn man einen geräumigen Kolben nimmt, in denselben mit Behutsamkeit eine beliebige Menge irgend eines thierischen empireumatischen Oeles schüttet, etwas Wasser hinzugießt, und nachdem man nun einen Kolben aufluttirt und eine Vorlage angebracht hat, sehr gelindes Feuer giebt. Es wird zuerst ein Theil des feinen, flüchtigen, thierischen Oels ungefärbt herübergehen, dann aber wird ein

dunkler gefärbtes Oel aufsteigen, und so wie man dieses bemerkt, muß man sogleich die Vorlage abnehmen, und die Arbeit beendigen. Sollte das Oel schon etwas gefärbt worden seyn, so wird es einer nochmaligen Destillation unterworfen. Das später übergehende Oel wird immer gelblicher und dunkler, und endlich ganz dick, und in der Retorte bleibt etwas Kohle; zugleich entwickelt sich auch immer etwas Ammoniak.

Macquers chemisch. Wörterb. 2 Ausg. Th. IV. S. 445. ff.

§. 1890.

So weiß an Farbe indessen auch das flüchtige thlerische Oel ist, das bey der Rectifikation zuerst übergeht, so bald wird es doch durch den Zutritt der Luft gefärbt, und nimmt dadurch auch einen unangenehmern Geruch und Geschmack an. Es muß daher sehr gut aufbewahrt werden, welches am besten so geschieht, daß man kleine Gläser damit bis auf ein Drittheil anfüllt, den übrigen Raum mit destillirtem Wasser vollmacht, und nun die Gläser umgekehrt wohl verstopft aufbewahrt. Sperrt man das weiße Oel in eine Flasche mit Sauerstoffgas, so wird dasselbe absorbirt, das Oel sehr schnell dunkel und es scheidet sich etwas Wasser ab Durch reines Wasserstoffgas, Stickstoffgas und kohlenstoffsaures Gas erleidet das Oel keine Veränderung.

§. 1891.

Da das Schwarzwerden des thierischen Oeles mit einer Absorbtion des Sauerstoffgases begleitet ist, und ohne dieselbe nicht Statt findet, uud da sich zugleich hierbei etwas Wasser abscheidet, so ist es sehr wahrscheinlich, daß der Sauerstoff des Gases sich mit einem Antheile Wasserstoff des Oeles zu Wasser verbindet, und dadurch ein Theil des Kohlenstoffes, wahrscheinlich als Kohlenstoffoxyd frei wird, und das Oel färbt. Die Bestandtheile des thierischen Oels sind wahrscheinlich Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, und vielleicht etwas Sauerstoff. Uebrigens ist es nicht zu bezweifeln, daß das weiße thierische Oel, so wie überhaupt alle brandige Oele, Produkte der Destillation, und keineswegs Edukte sind, und daß die verschiedenen Stufen der Konsistenz und Farben vom weißen flüchtigen thierischen Oele an, bis zum dicken pechartigen zähefluſſigen, von dem verschiedenen quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile und vorzüglich des Kohlenstoffes herrühren; daß das Oel um so gefärbter, dicker und stinkender ist, je größer sein Gehalt an Kohlenstoff ist.

Thierische Kohle. Knochenasche.

§. 1892.

Der bei der Destillation der Knochen (§. 1879) in der Retorte verbliebene Rückstand ist ebenfalls eine

Kohle. Sie ist zwar, wie die Pflanzenkohle, fest, schwarz, geruch- und geschmacklos, zerreiblich, in verschlossenen Gefäßen im Feuer nicht zerstörbar, und zeigt noch die organische Struktur der Knochen, indessen unterscheidet sie sich doch wesentlich von der Pflanzenkohle, theils dadurch, daß sie sich nicht so leicht, wie jene, entzünden läßt, und nie für sich brennt, theils durch die besondere Asche die sie liefert; man nennt sie deshalb auch thierische Kohle.

§. 1893.

Wenn die thierische Kohle lange genug im Feuer gewesen ist, so giebt sie weder Wasserstoffgas noch Sauerstoffgas von sich, wenn sie einer trocknen Destillation unterworfen wird. Schüttet man sie aber in ein Rohr und treibt, wenn sie glühet, Wasserdämpfe darüber, auf die oben angezeigte Art, (§. 212.) so erhält man daraus kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, und es bleibt, wenn die Operation lange genug fortgesetzt worden ist, eine weiße feste Asche zurück.

§. 1894.

Im Glühfeuer läßt sich die thierische Kohle bey dem Zugange der Luft ebenfalls einäschern, und dieses geschieht am besten so, daß man sie in ganzen Stücken zwischen glühenden Pflanzenkohlen in einem Windofen

kalzinirt. Die thierische Kohle brennt dann ohne Rauch und ohne Ruß, und hinterläßt eine ganz weiße Asche, die nicht, wie die Pflanzenasche, pulverigt und locker ist, sondern noch eine beträchtliche Festigkeit und Zusammenhang besitzt, und deshalb auch noch ganz die organische Struktur der Knochen zeigt. Man nennt sie zum Unterschiede von der Pflanzenasche Knochenasche, Beinasche.

§. 1895.

Diese Knochenasche theilt dem kochenden Wasser keinen Geschmack mit, es läßt sich aus ihr weder Kalk noch Soda, noch ein lösliches Salz ausscheiden. Mit Säuren aber braust sie auf, es scheidet sich kohlenstoffsaures Gas ab, und aus der Auflösung läßt sich durch kohlenstoffsaures Ammoniak kohlenstoffsaurer Kalk scheiden, und die Flüssigkeit gibt dann phosphorsaures Ammoniak. Die Knochenasche besteht demnach aus phosphorsaurem Kalk, mit einem Ueberschusse von kohlenstoffsaurem Kalk. Ob aber die Phosphorsäure schon in den Knochen vor dem Brennen enthalten war, oder ob sie erst unter der Arbeit entstanden, und so der phosphorsaure Kalk Produkt ist, müssen fernere Untersuchungen entscheiden. Der gebrannten Knochen bedient man sich jetzt gewöhnlich, um die Phosphorsäure daraus abzuscheiden. (§. 298. 1103. ff.)

§. 1896.

Die thierische Kohle wird angesehen als eine Verbindung von Kohlenstoff, kohlenstoffsaurem und phosphorsaurem Kalk, und sowohl von dem letztern, als der geringen Menge Kohlenstoff leitet man es ab, daß sie nicht für sich, wie die Pflanzenkohle, brennt, und daß sie sich so schwer einäschern läßt. Es scheint mir indessen weit wahrscheinlicher zu seyn, daß der Kohlenstoff in der thierischen Kohle sich dem reinen Kohlenstoffe mehr nähert, und aus diesem Grunde weit schwieriger eine Verbindung mit dem Sauerstoffe eingeht, da hingegen der Kohlenstoff der Pflanzenkohle mehr ein Kohlenstoffoxyd ist, das nun weit leichter Sauerstoff aufnehmen kann, um zur Kohlenstoffsäure zu werden.

Eine neuere Untersuchung der Pflanzenkohle hat mir gezeigt, daß der Wasserstoff wirklich ein Bestandtheil derselben ist; vielleicht auch, daß dieses der Grund ihrer leichtern Verbrennlichkeit ist.

Untersuchung der Körper des Thierreichs ins besondere.

Untersuchung der nähern Bestandtheile thierischer Körper aus der Klasse der Säugthiere.

Gallerte.

§. 1897.

Wenn man das Fleisch der Thiere mit Wasser auskocht, so nimmt dasselbe nach dem Filtriren einen eigenen Geschmack, ohne besondern Geruch, an, erhält einige Klebrigkeit, und giebt eine sogenannte Fleischbrühe. Raucht man die Flüssigkeit jetzt bei gelindem Feuer so weit ab, daß sie anfängt dicklich zu werden, und setzt sie der Kälte aus, so gerinnt sie zu einer durchscheinenden, zitternden, etwas zähen Masse, die man Gallerte (*Gelée*. Gelatina) nennt. Bei dem weitern Austrocknen in der Wärme erhält man daraus eine feste, harte, in der Kälte spröde Masse, die mehr oder weniger durchsichtig ist, an der Luft trocken bleibt, oder nur etwas wenig beugsam wird, und im kochenden Wasser sich ganz vollkommen lösen läßt. Man nennt sie Leim, trockne Gallerte oder Gluten.

Indessen ist die auf diese Art erhaltene Gallerte nicht ganz rein, wie wir in der Folge sehen werden.

§. 1898.

Das, was im Pflanzenreiche der Schleim ist, ist in dem Thierreiche die Gallerte; sie kömmt auch in mehrern Stücken mit ersterm überein. Sie ist, wie dieser, ohne besondern Geruch und Geschmack, und löst sich vollkommen im Wasser, nicht aber im Alkohol. Allein sie unterscheidet sich sehr wesentlich schon dadurch von dem Schleime, daß sie zwar, mit Wasser verdünnt und der Wärme ausgesetzt, in eine saure Gährung, aus dieser aber sehr schnell in Fäulniß übergeht, und dabei einen stinkenden, ammoniakalischen Geruch verbreitet, den der Schleim nicht giebt.

§. 1899.

Sonst unterscheidet sich die Gallerte von dem Schleime auch noch dadurch, daß sie aus ihrer Lösung in Wasser durch das Adstringens (Tannin) niedergeschlagen (§. 1826.) wird. Sie wird durch die Verbindung mit dem Adstringens in ein zähes, elastisches Magma verwandelt, das aber an der Luft bald trocknet und fest wird, der Auflösung im Wasser widersteht und nicht fault.

§. 1900.

Auch die Säuren verdicken die Gallerte, machen sie aber nicht unlöslich im Wasser. Die Alkalien lösen

die trockne Gallerte leicht auf, und scheinen sie sehr zu verändern; indessen müssen darüber erst noch genaue Versuche angestellt werden. Nach Fourcroy zersetzen die ätzenden Alkalien die Gallerte, scheiden Ammoniak und Kohlenstoff ab und verwandeln sie in Fett; nach Herrn von Arnims Versuchen aber lösen reines Ammoniak und ätzender Kalk die Gallerte auf, ohne sie zu verändern.

Encycl. méth. Chim. T. III. S. 127. Hr. v. Arnim in Scherers allg. Journ. d. Chemie. B. IV. S. 557.

§. 1901.

Die konzentrirte Salpetersäure greift die trockne Gallerte mit Heftigkeit an, löst sie auf, und entwickelt daraus eine sehr große Menge Salpetergas und kohlenstoffsaures Gas. Aus 1 Theil trockner Gallerte, mit 2 Theilen konzentrirter Salpetersäure digerirt, erhielt Scheele nach dem Erkalten wahre Sauerkleesäure und zuletzt auch Apfelsäure.

Scheele in von Crells chem. Annal. J. 1785. B. II. S. 301.

§. 1902.

Wenn man die noch nicht ganz trockne, sondern nur zu einer zitternden Masse erhärtete Gallerte einer

Destillation unterwirft, so erhält man erst ein geschmackloses Wasser, das aber in der Wärme leicht faul wird. Bei stärkerem Feuer blähet sich nun die trocken gewordene Gallerte stark auf, schmelzt, wird schwarz und kohlig. Es entwickelt sich eine große Menge Wasserstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, und in der Vorlage sammelt sich eine ammoniakalische Flüssigkeit, brandiges Oel und zuletzt erscheint auch festes, kohlenstoffsaures Ammoniak. Im Rückstande bleibt eine leichte und lockere Kohle, die sich aber sehr schwer einäschern läßt, und dann einen geringen Rückstand giebt, der phosphorsaurer Kalk ist.

§. 1903.

Diesen Versuchen zu Folge besteht die frische Gallerte aus Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Phosphor und Kalk: indessen ist es noch immer ungewiß, ob letztere Stoffe nicht erst während der Kalzination entstanden sind.

§. 1904.

Die Gallerte findet sich, außer dem Fleische, in mehreren thierischen Theilen, in den frischen Knochen, Hörnern, Klauen, Nägeln, Häuten, Flechsen, Knorpeln, Nerven u. s. w., und macht überhaupt einen vorzüglichen nähern Bestandtheil der festen und weichen Theile, nicht blos der warmblütigen Thiere, sondern

auch der Fische und Amphibien aus. Indessen ist sie sich, nachdem sie aus den verschiedenen Theilen gezogen ist, nicht immer ganz gleich und besitzt einen verschiedenen Geschmack, Farbe und Geruch, und ist mehr oder weniger nährend, und leichter oder schwerer verdaulich. Ich leite diese Verschiedenheiten der Gallerte nicht von zufälligen fremden Theilen, sondern von einem verschiedenen Mischungsverhältniß ihrer Grundstoffe her, und betrachte die verschiedenen Gallerten als Arten eines Genus.

Chemische Untersuchung des Fleisches, das man gewöhnlich zu Suppen anwendet, von Geoffroy d. jüngern; aus den Mém. de l'acad. de sc. de Paris 1730, S. 312. übers.; in von Crells neuem chem. Archiv. Th. III. S. 177 u. 179.

§. 1905.

Aus den festen thierischen Theilen läßt sich die Gallerte nicht mit der Leichtigkeit ausziehen, wie aus den weichen thierischen Theilen. So wird z. B. ein langwieriges Kochen erfordert, um die Gallerte aus den Knochen abzusondern, und am besten wird diese Arbeit in dem Papinianischen Topfe verrichtet. Die Gallerte scheint in den festen thierischen Theilen in einem sehr verhärteten Zustande enthalten zu sein.

Im gemeinen Leben kocht man Hörner, Klauen, Knochen, Häute u. dgl. mit Wasser aus, und wenn durch gehöri-

ges Kochen sich alle Gallerte gelöst hat, schäumt man die Flüssigkeit ab, seihet sie durch, kocht sie bis zur Dicke ein, und gießt sie dann zu dünnen Platten aus, die, wenn sie bald trocken sind, zerschnitten und als Tischlerleim in Handel gebracht werden.

Fett.

§. 1906.

Das Fett (Graisse. Pinguedo. Adeps. Axungia.) ist ein näherer Bestandtheil des Thierreichs, den wir in vielen Thierklassen antreffen, und in mehrern Theilen des thierischen Körpers abgesondert und frei, vorzüglich im Zellgewebe finden. Indessen unterscheiden sich die verschiedenen Fettarten in Rücksicht ihrer Konsistenz sehr von einander.

§. 1907.

Um das Fett aus dem Zellgewebe, in dem es sich befindet, rein zu erhalten, zerschneidet man dieses gehörig, und schmelzt es mit etwas Wasser über gelindem Feuer aus, wäscht es öfters mit Wasser ab, um alle dabei befindliche Gallerte abzusondern, und dunstet das Wasser wieder bey gelinder Wärme davon ab. Das auf diese Art abgesonderte Fett ist aus den mehrsten Thieren weiß und ungefärbt, und nur einige Fette machen davon eine Ausnahme. Wenn man aber zum

Ausschmelzen des Fettes eine größere Hitze anwendet, so wird es braun und branstig, und zum Theil zersetzt.

§. 1908.

Das Fett nähert sich in seinen Eigenschaften den fetten Oelen des Pflanzenreichs gar sehr, es besitzt im frischen Zustande einen milden Geschmack, ist ohne besondern Geruch, schmelzt sehr leicht über dem Feuer, löset sich weder im Wasser, noch im Alkohol, verflüchtiget sich nicht in der Siedhitze des Wassers und wird in einer stärkern Hitze zerstöhrt. Für sich allein läßt es sich nicht entzünden, wenn es aber bis zum Sieden erhitzt wird, brennt es mit Flamme. Sonst dient es auch vermittelst eines Dachtes zur Erhaltung der Flamme. Durch das Alter wird es ranzig, wie die Pflanzenöle. Man hat es wegen seiner Aehnlichkeit mit diesen Oelen auch wohl thierisches Oel genannt.

§. 1909.

Das Fett läßt sich mit Wachs und Harzen zusammenschmelzen, löst den Kampfer und geht überhaupt mit alle den Substanzen eine Verbindung ein, die sich in den fetten Pflanzenölen lösen lassen. Es löset selbst eine geringe Menge Phosphor und Schwefel auf.

§. 1910.

Die ätzenden Alkalien lösen das Fett leicht auf, und geben damit wahre chemische Verbindungen, die man Seifen nennt, und von denen im gemeinen Leben ein nützlicher Gebrauch gemacht wird. Nur die Fette, welche in der gewöhnlichen Temperatur fest sind, geben mit den Alkalien feste Seifen. Die Seifen, welche aus der Verbindung des Kali, Natrum und Ammoniak mit dem Fette entstehen, lösen sich in reinem Wasser leicht, die andern Alkalien geben nur unlösliche oder doch schwerlösliche Seifen, die man am besten durch doppelte Wahlverwandschaft bereitet. Um z. B. eine Barytseife zu erhalten, löst man eine Natrumseife in destillirtem Wasser und tröpfelt eine Lösung von salpetersaurem Baryt hinzu; indem sich hier die Salpetersäure mit dem Natrum verbindet, fällt die entstandene Barytseife in Flocken zu Boden.

§. 1911.

So wie indessen die Pflanzenöle durch ihre Verbindung mit Alkalien in ihrer Mischung sehr geändert werden (§. 1751.), so werden es auch die Fette. Wenn man eine Fettseife durch eine Säure zerlegt, so besitzt das abgeschiedene Fett einen ranzigen, bittern Geschmack und einen übeln Geruch, und läßt sich zum Theil im Alkohol lösen.

§. 1912.

Wenn man das Fett über dem Feuer stark erhitzt, so giebt es einen stechenden Dampf von sich und entzündet sich bei'm Zugange der Luft mit Flamme, Rauch und Ruß, hinterläßt aber nicht viel Kohle. Sprützt man in das stark erhitzte Fett etwas Wasser, so entsteht ein starkes Geprassel, und die Masse dehnt sich aus und läuft aus dem Gefäße.

§. 1913.

Bei der trocknen Destillation erhält man aus dem Fette Wasserstoffgas, und kohlenstoffsaures Gas, zugleich geht eine säuerliche Flüssigkeit und ein kleiner Antheil gelbes Oel herüber. Bei fortgesetzter Destillation wird die Säure immer stärker, und das Oel immer dicker und butterartiger, weißlich und dick und gerinnt endlich in der Vorlage. Zuletzt erhält man auch wohl ein schwarzes zähes Oel. In der Retorte bleibt eine leichte Kohle zurück, die sich sehr schwer einäschern läßt, und am Gewichte sehr wenig beträgt. Indessen ist diese Destillation vielen Schwierigkeiten unterworfen, weil das Fett in der Hitze stark aufschäumt. Man muß daher zu dieser Arbeit sehr große geräumige Retorten wählen und dem Fette etwas Sand beimengen.

§. 1914.

Die übergegangene saure Flüssigkeit (§. 1913.) verhält sich wie eine eigenthümliche Säure, die wir schon unter dem Namen Fettsäure (§. 417.) abgehandelt haben. Wenn man das mit übergegangene Oel wiederholten Destillationen unterwirft, so wird es immer dünnflüssiger, und jedesmal scheidet sich dabei aufs neue Fettsäure ab. Das Oel wird immer flüchtiger, und kann endlich so weit gebracht werden, daß es eben so flüchtig, wie ein ätherisches Oel, wird. Es besitzt aber einen unangenehmen, höchst durchdringenden Geruch.

§. 1915.

Es ist freilich wahr, daß alle die Schriftsteller, die sich mit der Zerlegung des Fettes durch trockene Destillation beschäftiget haben, darinne mit einander übereinkommen, daß sie eine beträchtliche Menge Oel, Säure und gar nichts von Ammoniak erhalten haben; man sollte daher vermuthen, daß der Stickstoff nicht in der Mischung des Fettes enthalten sei. Indeßen habe ich schon weiter oben (§. 422.) gezeigt, daß der Stickstoff ein Bestandtheil der Fettsäure sei, mithin auch des Fettes. Freilich scheint er nur in sehr geringer Menge vorhanden zu sein, und da er mit in die Mischung der Säure geht, so kann er mit dem Wasserstoffe kein Am-

moniak bilden. Uebrigens sehe ich weder das flüchtige Oel, noch die Fettsäure als Edukte an, sondern halte sie für Produkte, die erst während der Arbeit aus den veränderten quantitativen Verhältnissen der Grundstoffe des Fettes entstanden sind.

Siehe die §. 417. 422. 423. 424. 425. angef. Schriften, und *Fourcroy* in den Annal. de Chim. Tom. VII. S. 146.

§. 1916.

Die Bestandtheile des Fettes wären demnach Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff; und es läßt sich nun auch leicht begreifen, wie das Fett durch Behandlung mit Salpetersäure in Sauerkleesäure, und auch in Essigsäure verwandelt werden kann; es darf nähmlich nur der Stickstoff abgesondert werden, und jene Grundstoffe in ein solches Verhältniß treten, als es die Mischung jener Säuren erfordert.

§. 1917.

Fast alle thierische Substanzen können unter gewissen Umständen in fettartige Massen verwandelt werden, wie wir in der Folge bey der Betrachtung der von selbst erfolgenden Veränderungen organischer Körper sehen werden. Diese Entdeckung machte man zu-

erst zufällig an Leichen, die unter der Erde sich ganz in eine fettige Substanz verwandelt hatten.

§. 1918.

Die verschiedenen thierischen Fette kommen zwar in den Haupteigenschaften mit einander überein, unterscheiden sich aber von einander in der Konsistenz, und oft auch in ihrem Geschmack. So haben z. B. die pflanzenfressenden Säugthiere ein festes Fett, das man Talg oder Unschlitt nennt; die fleischfressenden Säugthiere und die Vögel ein sehr weiches Fett, welches Schmalz genannt wird; die Wallfische und die Fische hingegen besitzen ein ganz flüssiges Fett, das Thran heißt. Aber auch das Alter der Thiere, und die Stelle, an der das Fett sitzt, ändern oft die Konsistenz desselben ab. Das Menschenfett gerinnt bei'm 64° Fahrenh. und ist also im lebenden Zustande des Menschen flüßig.

Wallrath.

§. 1919.

Der Wallrath (Sperma ceti) ist eine weiße, feste, brüchige, glänzende, schuppige Masse, welche sich im Kopfe des Pottfisches und andrer Arten desselben, zwischen der harten und weichen Haut des Gehirns und Rücken-

marks findet, und durch Auspressen, Einweichen und Abspülen von den anhängenden Fetttheilen gereiniget wird. Man sieht gewöhnlich den Wallrath als eine vom Fett, oder vielmehr Talg nicht verschiedene Masse an; allein es findet doch ein sehr beträchtlicher Unterschied statt, ob er gleich mit dem Talg in mehrern Stücken übereinkömmt.

§. 1920.

Der frische Wallrath besitzt immer ein krystallinisches Gewebe und einen Geruch, der specifisch ist, und nicht mit dem eines ranzigen Oels verwechselt werden muß. Er schmelzt weit leichter, als das Wachs, doch etwas schwerer, als das gewöhnliche Fett. Wenn man ihn auf glühende Kohlen wirft, so entzündet er sich und brennt mit heller Flamme, ohne zu knistern und ohne einen stinkenden Geruch zu verbreiten; auch macht der geschmolzene Wallrath keine Flecken auf den Zeuchen und Tüchern.

§. 1921.

Durch die trockene Destillation läßt sich der Wallrath nur mit Mühe zersetzen; wenn er geschmolzen ist, und zu sieden anfängt, so steigt er fast ohne Veränderung in die Vorlage herüber; und man erhält weder Wasser, noch Fettsäure und seine Produkte besitzen nicht den stinkenden Geruch der Fettigkeiten. Durch

wiederholte Destillation werden die aus den Fetten erhaltenen Oele immer dünnflüssiger und flüchtiger; allein dies findet bei dem Wallrathe nicht statt, und das daraus erhaltene Oel braucht bei den nachfolgenden Destillationen eben so viel Wärme, um überzugehn, als das erstemal.

§. 1922.

Der Wallrath löset sich, wiewohl etwas schwer, im Alkohol auf; hat man ihn mit Wasser sieden und wieder erkalten lassen, so wird er viel fester dadurch, und löset sich nun auch leichter im Alkohol.

§. 1923.

Wenn man den Wallrath der Luft aussetzt, so fängt er an, gelblich zu werden, und wird endlich ranzig; doch geschieht dieses Ranzigwerden weit später, als bei den Oelen und Fetten. Er verbindet sich mit Phosphor und Schwefel bei'm Schmelzen, wirkt aber keineswegs auf die metallischen Substanzen.

§. 1924.

Die Salpetersäure und die Salzsäure wirken nicht auf den Wallrath, aber die konzentrirte Schwefelsäure löst ihn auf, indem sie seine Farbe verändert und

das Wasser schlägt ihn aus dieser Auflösung nieder, wie den Kampfer aus der rauchenden Salpetersäure. Die schwefligte Säure entfärbt und bleicht ihn, und die oxydirte Salzsäure macht ihn gelb. Der durch das Alter gelb gewordene Wallrath wird von der oxydirten Salzsäure auch nicht wieder entfärbt.

§. 1925.

Die ätzenden Alkalien verbinden sich leicht mit dem Wallrathe und geben damit wahre, trockne und zerreibliche Seifen. Die fetten Oele und Fette verbinden sich in gelinder Wärme mit dem Wallrathe, und auch die flüchtigen Oele lösen denselben auf.

§. 1926.

Auch der Aether löset den Wallrath leicht und vollkommen, und durch langsames Verdunsten scheidet er sich dann in schönen kristallinischen, glänzenden, weissen Blättern, die das Ansehen der Boraxsäure besitzen, wieder aus.

§. 1927.

Aus dem bisher Angeführten folgt, daß der Wallrath als eine besondere thierische Substanz anzusehen ist, die zwar Aehnlichkeit mit dem Fette hat, in man-

chen Stücken aber wieder davon verschieden ist. Fourcroy hat für diese Substanz den Namen Fettwachs (Adipocire) vorgeschlagen, weil sie das Mittel zwischen Fett und Wachs zu halten scheint. Daß ihre Grundstoffe Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff sind, dürfte wohl keinem Zweifel ausgesetzt sein: ob sich aber Azot darinne findet, ist noch nicht zu bestimmen.

Eiweiß, oder gerinnbare Limphe.

§. 1928.

Wenn man Blut, welches frisch aus der Ader eines gesunden Thieres gelassen worden ist, ruhig stehen läßt, so erhält es nach einiger Zeit das Ansehen einer rothen Gallerte. Allmählig scheidet sich aber durch die Ruhe eine gelbliche Flüssigkeit ab, das Blutwasser (serum sanguinis), in welchem der übrige rothe Theil als eine dichtere Masse, die Blutkuchen (placenta sanguinis) heißt, schwimmt.

§. 1929.

Das Blutwasser hat einen ganz schwachen, salzigen Geschmack, und keinen besondern Geruch. Mit kaltem Wasser läßt es sich in allen Verhältnissen vermischen. So bald es aber bis 148° Fahrenh. erhitzt wird, nimmt es ein milchweisses Ansehen an, und

gerinnt zu einer weißen und festen Substanz, die sich nicht wieder im kochenden Wasser lösen läßt, und sich wie gekochtes Eiweiß verhält. Man kann das Blutwasser auch schon zum Gerinnen bringen, indem man es in kochendes Wasser gießt.

§. 1930.

Die Versuche, welche man mit der, aus dem Blutwasser durch Wärme abgeschiedenen Substanz angestellt hat, haben gezeigt, daß sie sich ganz verhält wie das Weiße im Ei; man hat sie daher auch Eiweißstoff, Eiweiß (Materia albuminosa), oder auch gerinnbare Lymphe (Lympha coagulabilis), genannt. Sie findet sich, außer dem Blutwasser, auch in der Lymphe der lymphatischen Gefäße, und in der abgesonderten Feuchtigkeit bei Wassersüchtigen.

Mit diesem Eiweiß kömmt das Pflanzeneiweiß (§. 1719.) in seinen Eigenschaften ganz überein, so wie auch der käsige Theil der Milch. Auf die Gerinnbarkeit des Eiweißes in dem Blutwasser gründet sich die Anwendung des Blutes zum Reinigen verschiedener Flüssigkeiten.

§. 1931.

Wenn man frisches Blutwasser einer Destillation bei sehr gelindem Feuer unterwirft, so erhält man eine Flüssigkeit, die zwar wenig Geruch und Geschmack besitzt, in der Wärme aber sehr bald in Fäulniß übergeht,

flüchtiges Ammoniak entwickelt, und den Veilchensaft grün färbt; sie ist also doch kein reines Wasser, sondern enthält noch eine thierische Substanz, vielleicht etwas Gallerte, gelöst. Wenn die Destillation nicht weiter fortgesetzt wird, so findet man in der Retorte das Eiweiß fest, hart und hornartig. Es läßt sich durch heißes Wasser daraus etwas kohlenstoffsaures Natrum auslaugen; auch soll man bisweilen Kochsalz und salzsaures Kali daraus erhalten; indessen fragt sich noch, ob das nicht zufällige Bestandtheile des Blutes sind.

Rouelle Versuche und Beobachtungen über das Salz, welches man im Blute der Menschen und Thiere, wie auch im Wasser der Wassersüchtigen, findet; aus dem Journ. de medecine. Tom. XL. 1773. S. 59. übers. in von Crells Beitr. zu den chem. Annal. B. I. S. 92. Macquers chem. Wörterb. Th. I. *Petr. Thouvenel* tentamen chymico-medicum de corpore nutritivo et de nutritione. Piscem. 1770. 4. *de Haen* rat. medendi. Tom. I. c. 6.

§. 1932.

Wenn man das Blutwasser vor dem Erhitzen mit acht bis zehn Theilen kalten Wasser vermischt, und gut unter einander schüttelt, so scheidet sich nachher beim Kochen die Limphe nicht ab. Die Zertheilung in vielem Wasser schwächt also ihre Gerinnbarkeit. Läßt man das Blutwasser für sich, oder, mit Wasser vermischt,

an einem warmen Orte stehen, so geht es schnell in Fäulniß, ohne vorher sauer zu werden, und entwickelt dabei viel Ammoniak.

§. 1933.

Wenn man das geronnene Eiweiß des Blutwassers einer trocknen Destillation unterwirft, so erhält man daraus Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures Gas, tropfbarflüssiges und festes kohlenstoffsaures Ammoniak, und ein dickes, stinkendes, brandiges Oel. Die rückständige Kohle ist sehr locker und schwammig, und läßt sich sehr schwer einäschern. Die Asche liefert etwas freien, oder vielmehr kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk.

§. 1934.

Die ätzenden Alkalien lösen das geronnene Eiweiß völlig auf, und die Säuren scheiden es aus dieser Auflösung wieder ab, jedoch sehr verändert. Konzentrirte Säuren wirken auf das geronnene Eiweiß ebenfalls, und lösen eine sehr kleine Menge desselben auf, wenn sie im Uebermaaße angewendet werden; doch scheidet sich das Aufgelöste bei'm Zusatz von Wasser wieder in Flocken ab. Sonst bringen die konzentrirten Säuren das Eiweiß des Blutwassers zum Gerinnen; verdünnte und schwache Säuren aber bedürfen dazu der Hitze.

Wenn das Blutwasser auch mit noch so vielem Wasser verdünnt ist, so scheiden dennoch die Säuren die Limphe daraus ab, so bald man die Flüssigkeit sieden läßt.

§. 1935. a)

Die geronnene Limphe giebt mit verdünnter Salpetersäure Stickstoffgas, wenn sie damit in gelinder Wärme behandelt wird. Nach Fourcroy entwickelt sich damit in stärkerer Wärme gasförmige Blausäure und Salpetergas. Ich habe beobachtet, daß sich in dem Wasser eines Wasserfüchtigen nach einigen Tagen von selbst blausaures Ammoniak erzeugte. Durch Behandlung mit einer größern Menge Salpetersäure läßt sich die Limphe in Sauerkleesäure und in Apfelsäure verwandeln.

§. 1935. b)

Weder die alkalischen noch die erdigen Salze bringen das Eiweiß des Blutwassers zum Gerinnen, aber bei der Siedhitze verhindern sie das Gerinnen nicht. Die metallischen Salze bringen hingegen schon in der Kälte eine Gerinnung und Niederschlag hervor. Wahrscheinlich besteht dieser Niederschlag aus Metalloxyd, mit Eiweiß verbunden. Da indessen die meisten metallischen Salze freie Säure enthalten, so könnte auch

wohl diese oft die Gerinnung bewirken. Es verdiente dieser Gegenstand noch eine genauere Untersuchung.

§. 1936.

Der Alkohol und das Adstringens bringen das Eiweiß des Blutwassers allerdings auch zum Gerinnen; der erstere scheidet blos reines verhärtetes Eiweiß ab, das letztere aber giebt einen Niederschlag, der aus Adstringens und Eiweiß besteht, im frischen Zustande zähe ist, ausgetrocknet aber eine brüchige Masse giebt.

§. 1937.

Die fetten Oele und die ätherischen wirken nicht auf das verhärtete Eiweiß. Der Schleim läßt sich mit dem Blutwasser vermischen, verhindert aber im Kochen die Gerinnung der Limphe nicht.

§. 1938.

Aus dem Verhalten des Eiweiß im Feuer, und aus der Behandlung desselben mit Salpetersäure ergiebt sich, daß das Eiweiß aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff bestehe. Ob auch der Phosphor und der Kalk Bestandtheile desselben sind, läßt sich noch nicht mit Gewißheit bestimmen.

Fadenartiger Theil.

§. 1939.

Wenn man frisches, erst aus der Ader gelassenes Blut eine Zeit lang heftig schüttelt, so sondert sich ein weißer faseriger Theil davon ab, der zwar einige Eigenschaften mit der Limphe gemein hat, sich aber doch in andern wieder davon unterscheidet, und als ein näherer Bestandtheil des thierischen Körpers anzusehen ist; er hat den Namen faseriger oder fadenartiger Theil (pars fibrosa Ruyschii) erhalten. Er bleibt auch zurück, wenn man den Blutkuchen, noch ehe er in Fäulniß übergegangen ist, mit kaltem Wasser auswäscht, und kann auch erhalten werden, wenn man frisches Blut in mäßig warmes Wasser schüttet.

§. 1940.

Diese Substanz stellt eine weiße, fadenartige Masse dar. Bei der Destillation in mäßiger Wärme giebt sie eine eben solche wässrige Feuchtigkeit, wie das Blutwasser (§. 1931.). In der Wärme erhält der fadenartige Theil eine graue Farbe, und rollt sich wie Pergament zusammen. Er läßt sich weder im kalten, noch im heißen Wasser lösen, auch nicht im Alkohol. Die Oele und das ätzende Ammoniak wirken bei einer Digestionswärme nicht auf ihn; aber in kochender Aetzlauz

ge löst er sich vollkommen auf. Die Säuren lösen ihn auf, und selbst schwache Essigsäure greift ihn an, jedoch scheiden ihn Alkalien, ja so gar bloses Wasser daraus wieder ab, wobei er aber sehr verändert wird. Mit Wasser befeuchtet, einem warmen Orte ausgesetzt, geht er schnell in eine stinkende Fäulniß über.

§. 1941.

Dieses Verhalten beweist, daß der faserige Theil des Blutes mit dem Kleber des Mehls (§. 1708.) übereinkomme. Vom Eiweiße des Blutwassers unterscheidet er sich durch sein Gerinnen an der blosen Luft, durch seine größere Auflöslichkeit in Säuren und seine geringere in Alkalien, und überhaupt durch seine größere Festigkeit. Uebrigens ist es sehr wahrscheinlich, daß der fasrige Theil unter gewissen Umständen leicht in Eiweiß, und umgekehrt das Eiweiß in fadenartigen Theil übergehen kann.

§. 1942.

Der fadenartige Theil verbrennt auf glühenden Kohlen mit einem sehr stinkenden Geruch, und gibt, wenn er einer trocknen Destillation unterworfen wird, kohlenstoffsaures Gas, Wasserstoffgas, flüssiges und festes kohlenstoffsaures Ammoniak, und ein zähes, stinkendes,

dickes, brandiges Oel. Die Kohle gibt beim Einäschern kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk.

§. 1943.

Verdünnte Salpetersäure entwickelt in gelinder Wärme aus dem fadenartigen Theil Stickstoffgas, in stärkerer Wärme Blausäure und Salpetergas; und wenn die gehörige Menge Salpetersäure da ist, so erhält man daraus auch Sauerkleesäure.

§. 1944.

Hieraus ergibt sich, daß der fadenartige Theil des Bluts aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff — und vielleicht auch Phosphor und Kalk bestehe, wenn anders letztere nicht Produkte sind.

§. 1945.

Außer dem Blute finden wir den fadenartigen Theil noch sehr häufig im Thierreiche; alle weiche feste Theile, wie das Zellgewebe, die Häute, die Membranen, die Ligamente, die Knorpel, die Nägel, Hörner, die Klauen, Haare u. a. m. haben den fadenartigen Theil zur Grundlage.

Da die Verbindung des fadenartigen Theils mit ätzendem Kali eine Art von Seife gibt, so hat Chaptal davon eine Anwendung gemacht, und durch Auflösen von Wolle eine Faserseife bereiten gelehrt.

Knochensubstanz.

§. 1946.

Alle Knochen der warmblütigen Thiere, und ihre undurchsichtigen Hörner, so wie die Gerippe der Amphibien und Fische, geben, wenn sie von allen fremdartigen anhängenden Theilen gereiniget, und durch öfteres und anhaltendes Auskochen mit Wasser völlig von ihrem gallertartigen Wesen befreiet sind, eine weißliche, geschmacklose Substanz, die, wegen ihres Zusammenhanges, noch die organische Structur zeigt. Mit Recht unterschied Gren zuerst diese Substanz als einen eignen nähern Bestandtheil des Thierreichs, und nannte sie Knochenmaterie, Knochensubstanz. Sie löset sich weder im Wasser, noch im Alkohol, wohl aber in den Säuren völlig auf. Im Feuer gibt sie kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures Ammoniak und brandiges Oel, und hinterläßt eine schwarze Kohle (§. 1892.), aus der sich durch weiteres Ausglühen beim Zugange der Luft die Knochenerde (§. 1894.) ausscheiden läßt.

Gren syst. Handb. d. Chem. Th. II. S. 378.

§. 1947.

Man kann mit Recht behaupten, daß die Knochensubstanz noch bei weitem nicht gehörig untersucht ist. Zwar behauptet Gren, daß sie mit dem fadenartigen Theile des Blutes übereinkomme, und nur hauptsächlich in dem Verhältniß des phosphorsauren Kalks davon unterschieden sei, welches darinn bei weitem größer sei. Er nimmt als Bestandtheile der Knochenmaterie Kalk, Phosphor, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff an. Es ist indessen erst noch näher zu bestimmen, ob nicht die frischen Knochen, während des langwierigen Kochens mit Wasser, schon selbst eine große Veränderung erleiden. Nach Juch sollen die frischen Knochen den Sauerstoff absorbiren, und sich im ätzenden Kali ganz auflösen.

Juch in Scherers allg. Journ. der Chemie. 3 B. S. 470.

Milchzucker.

§. 1948.

Der Milchzucker (Sacharum lactis) muß als ein eigner näherer Bestandtheil thierischer Körper angesehen werden, der sich vorzüglich in der Milch befindet. Wenn nehmlich süße Molken von der Milch der Kühe, die mit Eiweiß abgeklärt worden sind, bis zur Saftdicke eingedickt werden, und an einem warmen Orte zum weitern langsamen Verdunsten stehen bleiben, so scheidet

sich daraus ein kristallinischer Körper ab, der durch wiederholtes lösen im Wasser, Durchseihen und Kristallisiren gereiniget wird und den Milchzucker darstellt. Der reine Milchzucker ist weiß, und bestehet aus mehrern, kleinen, zusammenhängenden Kristallen, die parallelepipedische Prismen vorstellen. Er besitzt einen schwachen, zuckerartigen, erdigen Geschmack, und braucht bei'm 56° Fahrenheit über sieben Theile Wasser zur Lösung. In kochendem Wasser löst er sich leichter, und kann daher durch Abkühlen kristallisirt werden.

§. 1949.

Der Milchzucker ist so wenig unter die Salze zu zählen, als der Zucker, denn er enthält keine gebildete Säure. Durch eine gelinde Wärme geht der in Wasser gelöste Milchzucker in eine geistige Flüssigkeit, und endlich in Essigsäure über. Aus dem Grunde erhält man auch aus den sauren Molken wenig oder gar keinen Milchzucker mehr.

Der Milchzucker wird in der Schweitz vorzüglich im Großen bereitet. G. A. Lichtenstein Abhandlung vom Milchzucker. Braunschweig 1772. 8.

§. 1950.

Auf glühenden Kohlen verbrennt der Milchzucker, er bläht sich stark auf und gibt einen säuerlichen Dampf

von sich, wie der verbrannte Zucker. Setzt man ihn in einem offenen Gefäße über das Feuer, so fängt er an zu schmelzen, wird braun wie der Zucker, stößt vielen Dampf aus, und hinterläßt endlich eine Kohle. Bei der trockenen Destillation erhält man aus dem Milchzucker Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures Gas, eine wäßrige, säuerliche Flüssigkeit und etwas brandiges Oel. In der Retorte bleibt eine schwammige Kohle, die sehr glänzend und schwarz ist, sich schwer einäschern läßt und einen geringen Rückstand hinterläßt, der kein Kali, sondern Kalk enthält.

Rouelle im Journ. de Medic. 1773. S. 250. und in Macquers chem. Wörterb. Th. IV. S. 263. ff. in von Crells chem. Beiträg. B. I. S. 77. ff. Hermbstädts chem. Unters. des Milchzuckers, in von Crells neuest. Entdek. Th. V. S. 31. ff.

§. 1951.

Die Lösung des reinen Milchzuckers im Wasser wird weder durch kohlenstoffsaure, noch ätzende Alkalien getrübt, auch scheidet die Schwefelsäure keinen schwefelsauren Kalk, und die Sauerkleesäure keinen sauerkleesauren Kalk ab; dieses macht es sehr wahrscheinlich, daß der Kalk, den man in dem Rückstande des verbrannten Milchzuckers findet, erst während der Arbeit entstanden sei. Konzentrirte Schwefelsäure liefert, wenn sie mit Milch-

zucker destillirt wird, schwefligte Säure, kohlenstoffsaures Gas und Essigsäure.

§. 1952.

Wenn man den Milchzucker mit Salpetersäure behandelt, so erhält man eine eigenthümliche Säure, die Milchzuckersäure, die wir schon unter den Säuren mit abgehandelt haben (§. 408. ff.) Außerdem kristallisirt sich auch noch ein Theil Sauerkleesäure. Indessen sind weder die Milchzuckersäure, noch die Sauerkleesäure als Bestandtheile des Milchzuckers anzusehen, sondern vielmehr als Produkte, die erst durch die Veränderung des quantitativen Verhältnißes der Bestandtheile entstanden sind. Der Milchzucker ist also anzusehen als eine Zusammensetzung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff.

Harnmaterie.

§. 1953.

Ein besonderer thierischer Bestandtheil, den wir erst in den neuern Zeiten durch die vortrefflichen Versuche eines Vauquelin und Fourcroy haben genauer kennen lernen, ist die Harnmaterie, oder der Harnstoff (Urée. Uricum?). Diese merkwürdige Substanz ist es, die den Harn zu einer beson-

dern, von andern thierischen Flüssigkeiten verschiedenen bildet, die ihm die Eigenschaft ertheilt, sich so leicht und sonderbar zu verändern, wie wir in der Folge sehen werden. Schon ältere Scheidekünstler kannten einige Eigenschaften der Harnmaterie, und Roulle war der erste, der sie etwas genauer beobachtete, und diese Materie als einen eignen chemischen Körper betrachtete, aber die nähere Kenntniß war den neuern Zeiten vorbehalten.

Boerhavii element. chem. Tom. II. Ed. Lipſ. S. 264. ff. Roulle im Iourn de medic. 1776. *Fourcroy* et *Vauquelin* §. 437. angeführte Abhandlung; übers. in von Crells chem. Annalen 1800. B. I. S. 130. ff. u. 149. ff. 230. ff. 244. ff. 242. ff.

§. 1954.

Um diese Substanz aus dem Harne darzustellen, verfährt man auf folgende Art: man wählt den Harn eines gesunden erwachsenen Menschen, so wie er sieben bis acht Stunden nach der Mahlzeit gelassen wird; man verdünstet ihn sogleich in gläsernen Gefäßen bei sehr gelinder Wärme bis zur Dicke eines Sirups. Dieses Rückbleibsel erstarrt jetzt in der Kälte zu einer kristallinischen Masse, in welcher die Harnmaterie nebst den in dem Harn enthaltenen Salzen befindlich ist. Um nun jene von diesen rein abgeschieden zu erhalten, mischt

man diese Masse nach und nach mit vier Theilen Alkohol, und erwärmt alles gelinde. Der größte Theil der Masse wird gelöst; die Lösung der Harnmaterie erhält eine dunkle Farbe, und die nicht gelösten Salze bleiben beinahe als eine weiße Substanz zurück. Die braune Lösung wird in eine Retorte geschüttet, und bei gelindem Feuer bis zur Sirups-Dicke abgezogen. Dieser Rückstand kristallisirt in der Kälte zu einer kristallinischen Masse, welche nun die reine Harnmaterie ist. Indessen enthält sie oft noch etwas salzsaures Natrum, salzsaures Ammoniak und Benzoesäure, die nicht wesentliche Bestandtheile der Harnmaterie, sondern fremdartige, aus dem Urin hinzugekommene Substanzen sind.

§. 1955.

Die auf diese Art erhaltene Harnmaterie ist sehr löslich, zieht die Feuchtigkeit der Luft stark an und löst sich im Alkohol leicht, doch nicht in der Menge, wie im Wasser; daher giebt auch die warme Alkohollösung der Harnmaterie bei'm Erkalten leichter Kristallen, als die wäßrige.

§. 1956.

Die Harnmaterie wird aus ihrer Lösung im Wasser durch Adstringens nicht niedergeschlagen, und ist daher sehr von dem Eiweiß und Gluten verschieden.

§. 1957.

Wenn man die Harnmaterie einer trocknen Destillation unterwirft, und zwar mit der gelindesten Wärme anfängt, und sie endlich bis zum Glühen der Retorte vermehrt, so zeigen sich folgende Erscheinungen. Die Harnmaterie fängt bei der gelindesten Wärme an zu fließen, dann erheben sich weiße Dünste, die sich im Retortenhalse verdicken, und das Ansehen der krystallinischen Benzoesäure haben. Bald darauf zeigt sich ein anderes Sublimat, das nichts anders als kohlenstoffsaures Ammoniak ist. Dieses zeigt sich nun bis zum Ende der Arbeit. Man erhält weder Oel, noch Wasser, nur färbt sich das Sublimat ein wenig braun. Die im Geräthe enthaltene Luft nimmt anfangs einen unangenehmen knoblauchartigen und faulen Fischartigen Geruch an, der in der Folge immer übler wird. Bei starker Hitze nimmt die Masse in der Retorte das Ansehen einer schwarzen Substanz an, über die sich eine weiße Rinde zieht, die nichts anders als salzsaurer Ammoniak ist. Das nach zweistündigem Glühen erhaltene Rückbleibsel giebt mit Wasser eine Lauge, die nach Blausäure riecht, und mit einem Zusatz von Kali das schwefelsaure Eisen niederschlägt. Außerdem erhält man daraus noch etwas salzsaures Natrum und salzsaures Ammoniak. Beim Verbrennen des Rückbleibsels entwickelt sich ein aus Ammoniak und Blausäure gemischter Geruch, und es bleibt nicht ganz 0,001 einer Substanz übrig, die sich wie kohlenstoffsaures Natrum verhält.

§. 1958.

§. 1958.

Da die Benzoesäure, das salzsaure Natrum, und salzsaure Ammoniak, nach Fourcroy's und Vauquelin's Versuchen, zufällige Bestandtheile der Harnmaterie sind, und da bei der trocknen Destillation dieser Materie weder Wasser, noch brandiges Oel in bestimmbarer Menge erhalten wird: so sieht man leicht ein, daß das Ammoniak das Hauptprodukt bei dieser Zersetzung ist, und daß sich eine zur Sättigung des Ammoniaks hinreichende Menge Kohlenstoffsäure, und ein wenig Blausäure bildet. Die bei dieser Arbeit erhaltenen Gasarten sind, nach eben genannten Chemikern, Stickstoffgas, und Kohlenstoffwasserstoffgas. Daß man bei dieser Destillation weder brandiges Oel, noch Wasser erhält, ist allerdings sehr merkwürdig, und würde allein schon hinreichend sein, die Harnmaterie als eine besondere Substanz zu betrachten.

§. 1959.

Die große Menge des Ammoniaks, welche man hierbei erhält, läßt mit Grund vermuthen, daß der Stickstoff der herrschende Bestandtheil der Harnmaterie sei. Fourcroy und Vauquelin stellten sehr genaue Versuche an, um die Verhältnisse der Grundstoffe der Harnmaterie zu bestimmen, und liefern folgende Resultate: 288 Theile Harnmaterie lieferten bei der

trocknen Destillation 200 kohlenstoffsaures Ammoniak, 10 Kohlenstoffwasserstoffgas, und 7 Theile kohliges Rückbleibsel; diese mit 3 Theilen Verlust, lassen 68 für salzsaures Natrum, salzsaures Ammoniak und Benzoesäure; folglich bleiben von jenen 288 Theilen nur 217 reiner Harnstoff, und wenn man nun die Stoffe der erhaltenen Produkte berechnet, so findet man in 217 Theilen Harnmaterie 85,2 Sauerstoff, 69,4 Stickstoff, 32,2 Kohlenstoff und 30,2 Wasserstoff, oder ohngefähr in 100 Theilen Harnmaterie 39,5 Sauerstoff, 32,5 Stickstoff, 14,7 Kohlenstoff und 13,3 Wasserstoff. Da aber von jenen 39,5 Sauerstoff 11,0 für das Wasser, nebst 2,0 von dem Wasserstoffe abgerechnet werden müssen, so sieht man, daß der Stickstoff der prädominirende Bestandtheil der Harnmaterie sei.

§. 1960.

Die Harnmaterie enthält kein gebildetes Ammoniak in ihrer Mischung, in so fern sie vom salzsauern Ammoniak frei ist. Allein sehr merkwürdig ist es, daß ihr Stickstoff mit dem Wasserstoffe selbst in einer geringen Temperatur sich verbindet, und Ammoniak erzeugt. Fourcroy und Vauquelin vermischten zwei Theile trockene kristallinische Harnmaterie mit einem Theile reinen Wasser, bei einer Temperatur von 10° Reaum., dann mischten sie noch 8 Theile Wasser hinzu, und erhiel-

ten nun eine sehr klare, aber gefärbte Flüssigkeit. Schon bei dem Aufgießen der ersten Portion Wasser entwickelte sich Ammoniak, und noch mehr bei dem nachfolgenden Wasser. Man destillirte die Mischung bei der Siedhitze bis zu einem Sirup dicken Rückstand, und erhielt ohngefähr so viele Flüssigkeit, als man Wasser genommen hatte, und das Destillat war ein sehr reines, kohlenstoffsaures, wäßriges Ammoniak. Der Rückstand verdickte sich in der Kälte zu einer Masse, die brauner, und weniger kristallinisch war, als die noch nicht destillirte Harnmaterie. Sie vermischten den Rückstand wieder mit Wasser, und unterwarfen ihn einer neuen Destillation, und erhielten abermals eine Lösung von Ammoniak, die aber etwas brauner gefärbt war. Diese Behandlung wurde zum drittenmale wiederholt, und auch hier wieder kohlenstoffsaures Ammoniak, aber in Gestalt einer dunkeln, fast öligen Flüssigkeit erhalten, aus der sich ein wenig Kohle abschied. Die Menge des, von diesen drei Destillationen erhaltenen kohlenstoffsauren Ammoniaks betrug über die Hälfte des Gewichts der Harnmaterie. Indessen war diese Materie noch nicht am Grundstoffe für das kohlenstoffsaure Ammoniak erschöpft. Diese Erscheinungen sind äußerst merkwürdig, und beweisen den schwachen Zusammenhang der Grundstoffe der Harnmaterie. Die Bildung des Ammoniaks und die Erzeugung der Kohlenstoffsäure mitten in einer wäßrigen flüssigen bei einer so geringen Temperatur sind höchst frappande Erscheinungen.

§. 1961.

Wenn man einen Theil Harnmaterie in 64 Theilen Wasser löset, und die Flüssigkeit in einem nicht genau angefüllten Gefässe in einer gelinden Wärme von etwa 15° Reaum. stehen läßt, so geht sie in eine Gährung über. Es entwickelt sich beständig ein irrespirables Gas, und entsteht ein besonderer Ambra ähnlicher Geruch, auch zeigt sich Essigsäure und Benzoesäure.

§. 1962.

Ein merkwürdiges Verhalten zeigt die Harnmaterie zu den Säuren. Wenn man, nach Fourcroy und Vauquelin, einen Theil Harnmaterie in Wasser löst, und mit 0,25 verdünnter Schwefelsäure vermischt, so entsteht kein Aufbrausen. Bringt man die Mischung in einer Retorte bis zum gelinden Sieden, so überzieht sie sich mit einer schwarzen, öligen Substanz, die in der Kälte feste wird. Das Destillat riecht wie brandige Essigsäure, enthält aber auch Benzoesäure; die rückständige Flüssigkeit enthält noch unzersetzte Harnmaterie und schwefelsaures Ammoniak. Schwache aber heiße Schwefelsäure zersetzt einen Theil der Harnmaterie nach dem andern und ändert sie in Essigsäure und Ammoniak um, scheidet zugleich die damit vereinigte Benzoesäure ab, zersetzt das dabei befindliche salzsaure Ammoniak, ver-

wandelt einen Theil der Harnmaterie in eine ölartige Substanz und scheidet Kohle daraus ab.

§. 1963.

Die Salpetersäure äußert auf die Harnmaterie die merkwürdigste Veränderung, und sie verhält sich hier ganz anders, als jede andere thierische Materie. Wenn man mäßig starke Salpetersäure zu einer, bis zur Honigdicke abgedampften Harnmaterienlösung schüttet, so entstehet im Augenblick der Vermischung ein blättriger, gestrahlter, weißer, glänzender Niederschlag, der aber bald grau, braun, ja selbst schwarz wird, und dessen Menge so beträchtlich ist, daß alles zu einer festen Masse wird, die das ganze Gefäß ausfüllet. Erwärmt man die Masse behutsam, so wird sie weich, fließt wie Oel, brauset auf, und verwandelt sich zum Theil in salpetersaures Ammoniak. Diese kristallinische Masse ist, nach Fourcroy's u. Vauquelin's Versuchen, nicht reine, abgesonderte Harnmaterie, sondern eine innige Vermischung dieser mit der Salpetersäure. Konzentrirte Salpetersäure erhitzt sich heftig mit der kristallinischen Harnmaterie, es entbindet sich Salpetergas, Stickstoffgas und kohlenstoffsaures Gas in der größten Schnelligkeit. Wird die kristallinische Harnmaterie mit einer schwachen Salpetersäure behandelt, so erhält man zuerst Stickstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, dann Salpetergas, etwas Blausäure, und sal-

petersaures Ammoniak. Daß man aus dieser Materie durch Behandlung mit Salpetersäure nicht, wie aus andern thierischen Materien, Sauerkleesäure, oder Essigsäure erhält, daran ist wahrscheinlich die große Menge Stickstoff, und der schwache Zusammenhang der Bestandtheile ihrer Grundmischung, schuld.

§. 1964.

Die gemeine Salzsäure wirkt nicht merklich auf die Harnmaterie, allein die oxydirte Salzsäure zersetzt sie zum Theil. Fourcroy und Vauquelin ließen auf die im Wasser gelöste Harnmaterie im Woulfischen Apparate gasförmige oxydirte Salzsäure ströhmen, sie erhielten Stickstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, es schieden sich braune Flocken ab, die nachher gelb wurden, und die Eigenschaften einer öligen Substanz besaßen. Die Flüssigkeit lieferte bei der Destillation eine saure Flüssigkeit. Die übrigen Säuren wirken nicht besonders auf die Harnmaterie.

§. 1965.

Wenn man die sirupsdicke Harnmaterie mit einer Lösung von kaustischem Kali zusammenreibt, so entsteht ein ammoniakalischer Geruch. Kohlenstoffsaures Kali und Natrum bringen dieselben Wirkungen hervor;

auch selbst reiner Baryt, Kalk, und, in größerem Verhältniß angewendet, auch die Talkerde. Diese Erscheinung rührt von dem salzsauren Ammoniak her, womit die Harnmaterie verunreiniget ist. Indessen ist doch die Wirkung sehr verschieden, wenn man weiche oder trockne Harnmaterie mit einigen dieser Substanzen ebenfalls im trocknen Zustande behandelt. Mit dem ätzenden Kali erhitzt sich die Mischung stark, und es entbindet sich eine so beträchtliche Menge Ammoniak, daß man dieses als neu entstanden annehmen muß, da hingegen das kohlenstoffsaure Kali und Natrum blos die Menge Ammoniak ausscheiden, der als salzsaurer Ammoniak in der Harnmaterie enthalten war. Bei eben dieser Wirkung findet man, daß die Mischung braun wird, und daß sich an ihrer Oberfläche eine ebenfalls braune Substanz abscheidet, die das Ansehen eines Oeles hat. Hierbey geht also offenbar eine Zerlegung der Harnmaterie vor sich.

§. 1966.

Auffallender ist noch die Wirkung des kaustischen Kali in der Hitze auf die Harnmaterie. Fourcroy und Vauquelin setzten einen Theil Harnsubstanz von der Konsistenz eines Saftes, mit einer Lösung von zwei Theilen ätzenden Kali in vier Theilen Wasser, in einer Tubulatretorte dem Feuer aus. Es entstand eine merkliche Entwicklung von Ammoniak, und als die

Destillation bis zur Verdickung des Rückbleibsels fortgesetzt worden war, fand man in der Vorlage nichts, als reines wäßriges Ammoniak, mit etwas kohlenstoffsaurem Ammoniak gemischt. Das zähe braune Rückbleibsel wurde mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, wobei sich viel Kohlenstoffsäure mit Brausen entwickelte, und bei der Sättigung schieden sich braune Flocken ab, die sich wie eine feste ölige Substanz verhielten. Nach der Sättigung gab die Mischung durch Destillation eine Flüssigkeit, die Essigsäure und Benzoesäure enthielt.

§. 1967.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten der Harnmaterie zu den Salzen; oft erwähnte Chemiker lösten gleiche Theile trockne Harnmaterie und reines würflicht kristallisirtes, salzsaures Natrum in fünf Theilen Wasser und ließen die erhaltene rothe Lösung langsam verdunsten. Das salzsaure Natrum gab jetzt durch Kristallisation sehr regelmäßige achtseitige Kristalle, die eine röthlich braune Farbe besaßen. Wenn sie denselben Versuch mit Harnmaterie und salzsaurem Ammoniak anstellten, so erhielten sie sehr regelmäßige würflichte Kristallen, die eine vollkommene Durchsichtigkeit und röthliche Farbe besaßen. Die Harnmaterie ändert also durch Verbindung mit diesen Salzen durchaus ihre ursprüngliche Kristallisation.

§. 1968.

Alle diese bis ietzt abgehandelten Eigenschaften der Harnmaterie beweisen nun hinlänglich, daß sie als ein näherer Bestandtheil des Thierreichs anzusehen ist. In der Folge werden wir bei der Untersuchung des Harns selbst finden, daß diese Substanz es ist, welche die besondern Erscheinungen veranlaßt, die der Harn zeigt.

Animalisches Extrakt.

§. 1969.

Buniva und Vauquelin entdeckten vor einiger Zeit in dem Schaafwasser der Kühe eine Materie, die sich von allen andern thierischen Substanzen unterscheidet, und die ich einstweilen mit dem Namen thierisches Extrakt bezeichnen will, bis sie einen bessern Namen erhält. Man gewinnt diese Substanz, indem man das frische Schaafwasser der Kühe verdunstet, und daraus durch Kristallisation und durch Alkohol alle Salze abscheidet, nachher aber die übrige Flüssigkeit zur Extraktdicke verdichtet. Dieses thierische Extrakt besitzt eine rothbraune Farbe, und einen besondern, schwer zu beschreibenden Geruch; es ist im Wasser sehr lösbar, aber völlig unlösbar im Alkohol, und dieser scheidet es auch aus seiner Lösung im Wasser ab. Diese letzte Eigenschaft, so wie die, dem

Wasser eine gewisse Zähigkeit zu ertheilen, so daß es sich in Schaum verwandeln läßt, scheinen es den schleimigen Substanzen oder der thierischen Gallerte zu nähern; allein davon ist es wieder gar sehr verschieden, denn es gibt bei'm Verdunsten und Erkalten keine Gallerte, und verbindet sich auch keinesweges mit dem Adstringens. Wenn es dem Feuer ausgesetzt wird, so blähet es sich stark auf, und riecht anfangs wie verbrannter Schleim, dann zeigt sich ein Geruch nach brandigem Oele und Ammoniak, und endlich bemerkt man den Geruch der Blausäure sehr stark. Es bleibt eine leichte, sehr schwammige Kohle übrig, die sich bald in eine sehr weiße Asche verwandeln läßt. Diese Asche löst sich ohne Aufbrausen in den Säuren auf, und besteht aus phosphorsaurer Talkerde, und aus ein wenig phosphorsaurem Kalk.

§. 1970.

Durch Behandlung mit Salpetersäure konnten Buniva und Vauquelin aus dieser thierischen Materie keine Säure mit doppelter Basis erhalten. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die entfernten Bestandtheile dieser Substanz Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, phosphorsaure Talkerde und phosphorsaurer Kalk sind.

Extrait d'un Memoire des cit. *Buniva* et *Vauquelin* sur l'eau de l'amnios de femme et de vache;

in den Annal. de chim. Tom. XXXIII. S. 269. ff.

§. 1971.

Außer diesen bis jetzt abgehandelten nähern Bestandtheilen thierischer Körper aus der Klasse der Säugthiere, treffen wir noch mehrere an, die wir aber bereits schon näher haben kennen lernen, z. B. die Benzoesäure und Ameisensäure, mehrere alkalische und erdige Salze u. s. w., die wir aber hier, um Wiederholung zu vermeiden, nicht einzeln aufführen wollen.

Untersuchung zusammengesetzter und gemengter Theile thierischer Körper, aus der Klasse der Säugthiere.

§. 1972.

Nachdem wir nun die verschiedenen nähern Bestandtheile der Körper aus der Klasse der Säugthiere, als der wichtigsten und bekanntesten, betrachtet haben, so gehen wir nun zur Untersuchung der ganzen flüssigen und festen Theile dieser thierischen Körper über, die aus den abgehandelten nähern Bestandtheilen zusammengesetzt sind. Hierher gehören von den flüssigen Theilen: die Milch, das Blut, dessen Blutwasser und Blutkuchen, der Mucus, das Gehirn, die Thränenfeuchtigkeit,

der Speichel, das Gliedwasser, die Galle, der Magensaft, das Schaafwasser, die Saamenfeuchtigkeit, der Schweiß, der Eiter, der Harn; von den festen Theilen, die frischen Muskeln, Zellgewebe, Membranen, Häute, Ligamente, Knorpel, Nägel, Hörner, Klauen, Haare, Nerven, Knochen u. s. w. Als besondere thierische Materien werden wir die Blasensteine, die Gallensteine und die podagrischen Konkretionen abhandeln, und als Substanzen einer Art, die sich nur in gewissen Thierarten finden, werden der Biebergeil, der Ambra, der Moschus, und der Zibeth untersucht werden.

Flüssige thierische Substanzen.

Milch.

§. 1973.

Durch die Wirkung verschiedener organischer Theile und Säfte, wird bei den Säugthieren aus den Nahrungsmitteln eine Flüssigkeit bereitet, die Milchsaft (Chylus) genannt wird; diese wird durch den Milchgang dem Blute zugeführt, und aus demselben wieder bei den weiblichen säugenden Thieren in den Brüsten abgesetzt, und ist unter dem Namen Milch (Lait. Lac) allgemein bekannt.

Der Milchsaft selbst verdient wahrscheinlich als eine besondere thierische Flüssigkeit betrachtet zu werden. Seine Mischung ist bis jetzt noch völlig unbekannt, aber so viel ist gewiß, daß es keine milchartige Flüssigkeit ist, und daß er weder Butter noch käsige Theile, wie die Milch, enthält. Wahrscheinlich ist der Chylus nach den Nahrungsmitteln, die genossen werden, auch verschieden. S. Beobachtungen über die Natur des Chylus und des Thymus von B. Fourcroy aus dem Journ. de la Soc. pharmac. de Par. An. V. No. X. p. 81. übers. in Trommsdorffs Journ. d. Pharmac. B. VII. St. 1. S. 75. ff.

§. 1974.

Die Milch stellt eine mattweiße, undurchsichtige Flüssigkeit dar, die einen angenehmen, süßlichen Geschmack, und geringen specifischen Geruch besitzt. Die Milch der verschiedenen Säugthiere unterscheidet sich aber sehr von einander in Absicht der Konsistenz, der Schwere und anderer Eigenschaften; ja auch selbst bei einerlei Thieren können Nahrungsmittel, Krankheiten, die längere oder kürzere Zeit, in der sie schon Milch gegeben haben, und eine Menge andere Umstände, z. B. bei'm Menschen Gemüthsbewegungen, eine große Veränderung in der Milch hervorbringen. Nach Spielmann folgen einige Milcharten nach ihrem specifischen Gewichte so auf einander: Eselsmilch, Frauenmilch, Schaafmilch, Kuhmilch, Pferdemilch und Ziegenmilch, welche die leichteste ist.

§. 1975.

Die Undurchsichtigkeit der Milch läßt schon vermuthen, daß sie keine gleichförmige Mischung sei, und in der That verhält sie sich auch nur wie ein Gemenge ungleichartiger Theile; ja nach Loewenhöck kann man schon mit Hülfe eines guten Mikroskops eine Menge Kügelchen bemerken, die in der Milch schwimmen. Frische thierische Milch verhält sich wie eine Pflanzenmilch (§. 1728.); sie scheidet sich auch, wie diese, durch die Ruhe (§. 1729). Wenn man nämlich frische Kuhmilch ruhig an einem kühlen Orte stehen läßt, so sammelt sich auf der Oberfläche eine dickliche, etwas zähe Substanz, der Rahm, Milchrahm (Cremor lactis). Die übrige Milch, abgerahmte oder abgeschöpfte Milch (Lac defloratum) wird in der Wärme leicht säuerlich, und es scheidet sich nun noch ein geronnener Theil ab, welcher käsiger Theil, oder Tapfen, auch Matten (pars caseosa) genannt wird, den man aber nicht in der Pflanzenmilch findet. Die übrige Flüssigkeit, die sich von dem käsigten Theile absondert, heißt Käsewasser oder Molken (serum lactis) und kann vermittelst des Durchseihens von dem käsigen Theile rein geschieden werden.

§. 1976.

Wenn man die Milch einer Destillation im Wasserbade unterwirft, so erhält man daraus eine wasser-

helle Flüssigkeit, die sich wie destillirtes Wasser verhält. Parmentier und Deyeux bemerkten, daß diese Flüssigkeit im Geruch und Geschmack verschieden war, wenn man Milch von Kühen anwandte, die mit verschiedenen Nahrungsmitteln gefüttert waren. Die eine Art roch und schmeckte nach Kraut, eine andere aromatisch, und nur die Flüssigkeit, die man von der Milch einer Kuh, die mit Mais gefüttert worden war, abdestillirt hatte, besaß keinen besondern Geruch und Geschmack. Nach einiger Zeit fängt indessen dieses Wasser an trübe, dick und schleimig zu werden, nimmt einen übeln Geruch an und verdirbt. Als die erwähnten Chemiker eine solche trübe Flüssigkeit erhitzten, so bildeten sich sehr weiße Fäserchen, die im Filtro zurückblieben; die Flüssigkeit lief ganz helle durch, und verhielt sich nun wie ein reines destillirtes Wasser, das auch durch Verdunsten zur Trockne keinen Rückstand hinterließ.

Parmentier et *Deyeux* in den Mém. de la Société de medecine à Paris. B. VIII. u. von Crells Beiträge zu den chem. Annal. B. 5. S. 466. ff. Neueste Untersuchungen und Bemerkungen über die verschiedenen Arten der Milch in Beziehung auf die Chemie, die Arzneikunde und die Landwirthschaft, von den Bürgern A. Parmentier und N. Deyeux. Aus dem Französischen übersetzt. Herausgegeben von D. N. A. Scherer. Jena 1800.

§. 1977.

Wenn man den flüssigen Theil der Milch durch eine sehr behutsame Destillation im Sandbade abgeschieden hat, so bleibt in der Retorte eine verdickte, fettige, gelblich weiße Materie zurück, die man Milchextrakt (Franchipane. Extractum lactis) nennt. Diese enthält alle festere Bestandtheile der Milch. Kocht man diese Flüssigkeit mit Wasser ab, und filtrirt sie, so erhält man eine Flüssigkeit, die man süße Molken nennt.

§. 1978.

Wenn man den Milchextrakt einer trocknen Destillation unterwirft, so erhält man, nach Parmentier u. Deyeux, anfangs eine wässrige Flüssigkeit, dann bei verstärktem Feuer brandiges Oel, kohlenstoffsaures Ammoniak und Wasserstoffgas, (wahrscheinlich auch kohlenstoffsaures Gas). In der Retorte bleibt eine zarte, kohlige Materie zurück, die sich sehr schwer in Asche verwandeln läßt. Die daraus erhaltene Asche färbt den Violensaft grün und entbindet, mit Schwefelsäure übergossen, salzsaure Dünste.

§. 1979.

Der Rahm (§. 1975.) scheidet sich auf der Oberfläche der Milch ab, und seine Dichtigkeit ist in dem

Augen-

Augenblick, da er sich von der übrigen Milch absondert, fast der gleich, die die Milch hat, wenn sie eben erst gemolken ist, und in diesem Zeitpunkte ist die Trennung desselben von der Milch äußerst schwer. Leichter läßt sich der Rahm absondern, wenn man ihm Zeit gelassen hat, sich mehr zu verdicken, dann aber hat auch die Milch einige Veränderung erlitten.

§. 1980.

Der Rahm enthält ein wahres fettes Oel, oder Fett, welches durch eine mechanische Bewegung bei'm Buttern, von den noch dabei befindlichen Käse- und Molkentheilen getrennt wird, da denn die Oeltheile näher zusammen treten, und die bekannte Butter (butyrum) geben, die sich von einem fetten Pflanzenöle nicht unterscheidet. Sie ist nach der Jahreszeit, dem Alter und der Nahrung der Kühe im Geschmack, in Farbe und Konsistenz sehr verschieden. Die hierbei abgeschiedenen Käse- und Molkentheile geben die Buttermilch (Lac ebutyratum), die einen süßlichen Geschmack besitzt, aber säuerlich schmeckt, wenn der Milchrahm schon selbst säuerlich geworden ist. Sonst hat die Buttermilch viel Aehnlichkeit mit der abgerahmten Milch, nur wird sie leichter säuerlich, als jene. Der Grund hiervon liegt wahrscheinlich in der bei dem Buttern gemachten Bewegung, wodurch die Buttermilch in mehrere Berührung mit der Luft gebracht wird.

§. 1981.

Die abgerahmte Milch besitzt weder die dunkelweiße Farbe, noch den lieblichen Geruch, den die Milch einige Augenblicke nach dem Ausmelken hatte, und ist auch nicht mehr so fett anzufühlen; auch braucht sie, um zu sieden, weniger Hitze, als wenn der Rahm noch mit ihr vermischt ist.

§. 1982.

Der käsigte Theil der Milch (§. 1975.) giebt nach dem Zusammendrücken und Einsalzen den gemeinen Käse. Der frisch geronnene Käse ist ein weißer, undurchsichtiger, geschmack- und geruchloser Körper, der, in gelinder Wärme ausgetrocknet, hornartig und zähe wird, und sich ganz wie Eiweiß (§. 1928.) verhält. Daß der Käse in der Milch nicht durch das Kochen gerinnt, wie das Eiweiß im Blutwasser, daran ist das viele Wasser der Milch schuld. Denn wenn man das Blutwasser mit vielem Wasser verdünnt, so gerinnt es bei dem Kochen ebenfalls nicht, wie wir bereits gesehen haben (§. 1932).

§. 1983.

Da die Gerinnung der Milch, wenn sie von selbst erfolgt, langsam und unvollkommen statt findet, indem der

Rahm sowohl, als auch die Molken zu viele käsige Theile bei sich behalten, die bei den letztern erst durch weiteres Gerinnen derselben ausgeschieden werden müssen, so bedienet man sich verschiedener Mittel, welche diese Gerinnung und Scheidung befördern. Dahin gehören z. B. alle Säuren ohne Ausnahme. Nach Parmentier und Deyeux wirken sie aber nicht gleich schnell. Zwei Drachmen schwacher Schwefelsäure, zu einem Pfunde abgerahmter Milch gesetzt, brachten in einer Temperatur von 15° Reaum. in Zeit von einer Stunde eine Gerinnung hervor. Nahm man Milch, die noch nicht abgerahmt worden war, so erfolgte die Gerinnung weit später. Verdoppelte man die Quantität der Schwefelsäure, so erfolgte die Gerinnung weit schneller, aber der abgeschiedene Käse war merklich sauer. Salzsäure wirkte wie die Schwefelsäure, und eben so die Phosphorsäure. Essigsäure mußte in einem größern Verhältniß zugesetzt werden, wenn sie in gleicher Zeit eine Gerinnung bewirken sollte. Die Wirkung der Kohlenstoffsäure auf die Milch ist weit schwächer und langsamer, als die der andern Säuren, und man muß eine sehr große Menge dieser Säure zu der Milch bringen, wenn man allen Käse abscheiden will. Auch zeigt sich das Geronnene in Gestalt sehr stark getheilter Flocken.

§. 1984.

Salze mit überschüssiger Säure bringen die Milch auch zum Gerinnen und so auch schleimige Körper, Satz;

mehl und selbst Zucker. Man darf die Milch nur mit etwas gepülverten arabischen Gummi, mit Stärke oder Zucker einige Zeit sieden, so bildet sich das Coagulum, und nimmt eine dichte Konsistenz an, zumahl wenn man die erwähnten Körper in starker Dosis zusetzt. Auch der Alkohol bringt den käsigen Theil der Milch sehr schnell zum Gerinnen, so wie auch verschiedene Pflanzen, z. B. die Blumen der Artischocke und der Disteln.

Das Labkraut bringt die Milch nicht zum Gerinnen, ob es gleich mehrere Schriftsteller behaupten.

§. 1985.

Wenn man frische, unabgerahmte Milch zum Gerinnen bringt, so erhält man daraus den fetten Käse, der noch mit Buttertheilen verbunden ist; die Milch hingegen, von welcher der Rahm abgeschöpft ist, liefert den magern Käse. Die Molken, die nach der Abscheidung des käsigen Theiles übrig bleiben, sehen klar aus, und heißen süße Molken (Serum lactis dulce), wenn die noch nicht sauer gewordene Milch durch künstliche Mittel zur Gerinnung gebracht worden ist, säuerliche Molken (Serum lactis aciduIum) hingegen, wenn die Milch durch das von selbst erfolgende Sauerwerden geronnen ist, oder wenn man die Milch durch eine überflüßige Menge einer starken Säure zum Gerinnen gebracht hat. Beide Molken enthalten immer noch etwas Käse aufgelöst.

§. 1986.

Der Milchzucker läßt sich durch das Abdunsten und Krystallisiren aus den süßen Molken abscheiden. Von dieser Substanz ist auch das Sauerwerden der Milch herzuleiten. Die Säure, welche sich hierbei erzeugt, ist eine unreine Aepfelsäure. Scheele hielt sie indessen für eine besondere Säure, und nannte sie Milchsäure (§. 490), und auch Parmentier und Deyeux halten sie für eine besondere Säure, die sich der Essigsäure nähere. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Säure immer verschieden ausfällt, je nachdem die Molken eine längere oder kürzere Zeit in Gährung gestanden haben. Außer dem Milchzucker haben die erwähnten Chemiker in den Molken auch noch salzsaures Kali angetroffen; daraus läßt sich dann auch die vorhin angeführte Entwicklung der salzsauren Dünste (§. 1978.) erklären.

§. 1987.

Die frische, noch nicht sauer gewordene, abgerahmte Milch giebt bei dem Verdunsten auf der Oberfläche ein Häutchen, das nach dem Hinwegnehmen desselben stets von einem andern ersetzt wird. Diese entstandenen Häutchen verhalten sich ganz wie das verhärtete Eiweiß, und stellen nach dem Abspülen durchscheinende, dünne Membranen dar. Sie lösen sich nicht im Was-

ser, leicht aber im ätzenden Natrum auf, und diese Auflösung besitzt eine dunkelrothe Farbe.

§. 1988.

Die Gerinnung des käsigen Theiles der Milch durch verschiedene Säuren leitet Scheele davon ab, daß der Käse einen Theil Säure anziehe, und in dieser Verbindung viel mehr Wasser zur Auflösung erfordere, als die Milch enthalte. Die Gerinnung der Milch durch Gummi, Zucker, Salze u. s. w. setzt Scheele darein, daß diese Substanzen eine nähere Verwandtschaft zum Wasser der Milch besitzen, als der Käse. Die Gerinnung durch Adstringens entsteht jedoch offenbar dadurch, daß diese Substanz mit dem Käse einen unauflöslichen Niederschlag bildet.

Scheele über die Milch und deren Säure, in von Crells neuesten Entdeckung. Th. 8. S. 146. ff. übers. aus den neuen schwed. Abhandl. vom Jahre 1780.

§. 1989.

Die reinen Alkalien lösen das Eiweiß auf, mithin bringen sie die Milch nicht zum Gerinnen, sondern im Gegentheil verhindern sie es vielmehr, und eine Milch, die schon angefangen hat sauer zu werden, und

sich zu coaguliren, kann durch hinzugesetztes Ammoniak wieder hergestellt werden. Wenn man frischen, erst aus der Milch abgesonderten Käse in ätzendem Kali auflöst, so verbreitet sich dabei ein Geruch nach Ammoniak. Dieses Ammoniak ist indessen nicht als Bestandtheil des Käse anzusehen, sondern es entsteht, nach Fourcroy, erst durch die Einwirkung des Kali auf die Bestandtheile des Käse. Wenn man die Auflösung des Käse im ätzenden Kali durch eine Säure zersetzt, so scheidet sich der Käse wieder aus, ist aber sehr verändert worden, er hat eine schwärzliche Farbe angenommen, zerfließt in der Wärme wie Fett, trocknet nicht mehr aus, sondern bleibt schmierig. Offenbar ist also hierbei eine Veränderung der Grundmischung des Käse vorgegangen. Parmentier und Deyeux bemerkten auch bei der Auflösung des Käse im ätzenden Kali einen Geruch nach Hydrothionsäure, konnten aber bei ihren Versuchen keinen Schwefel als Bestandtheil im Käse finden. Sollte er hier erst erzeugt worden sein? —

Fourcroy sur le fromage; in den Annal. de chim. Tom. VII. S. 173 ff. *Deyeux* und *Parmentier* a. a. O.

§. 1990.

Aus dem bisher Angeführten ergiebt sich nun, daß die nähern Bestandtheile der Milch, Wasser, But-

ter oder Fett, Käse oder Eiweiß, und Milchzucker sind. Indessen ist das Verhältniß dieser Bestandtheile in der Milch der verschiedenen Thiere, und auch bei einem und demselben nach den Nahrungsmitteln, der Verschiedenheit des Organismus, der Dauer des Säugens u. s. w. sehr verschieden. Spielman, Jacquin, Bergius und vorzüglich Parmentier und Deyeux haben hierüber sehr schätzbare Versuche und Beobachtungen mitgetheilt, welche man in ihren Schriften selbst nachsehen muß. Unter allen Milcharten ist aber keine mehr der Veränderung unterworfen, als die Frauenmilch; in jedem Augenblicke des Tages ändert diese Flüssigkeit ihren Zustand, und die Veränderungen, die mit ihr vorgehen, sind oft von so ausgezeichneter Art, daß sie auch den geübtesten Beobachter in Erstaunen setzen. Wenn indessen schon bei den Thieren die geringste Veränderung, welche ihre Gesundheit leidet, veränderte Nahrung, die Menge und Beschaffenheit der Nahrungsmittel, die man ihnen mittheilt, veränderte Witterung, die Lage ihrer Wohnplätze u. s. w. unzählige Veränderungen in den verschiedenen Bestandtheilen der Milch hervorbringen, so ist es leicht zu begreifen, daß bei den Frauen, die auch noch überdieß den moralischen Einwirkungen ausgesetzt sind, noch viel mannichfaltigere Verschiedenheiten in ihrer Milch statt finden müssen, als bei den Thieren. Man trifft daher oft Frauenmilch an, die wenig Rahm giebt, und besonders keinen solchen, aus dem man Butter scheiden kann.

Fl. Iac. Voltelini de lactis humani cum asinino et ovillo compar. obs. chem. Lips. 1779. 8. Versuche mit Frauenmilch, von P. J. Bergius; aus den schwed. Abhandl. B. 34. S. 40. übersetzt in von Crells neuesten Entdeckungen. B. I. S. 57. Jacquin's med. Chem. §. 300. Mémoire qui a remporté le premier, prix-sur la question-determiner par l'examen comparé des proprietés physiques et chimiques la nature des laits des femmes, de vache etc. par *Parmentier* et *Deyeux* im Iourn. de Physique. T. XXXVII. P. II. S. 361. ff. S. 415. Extrait d'un Mém. de *Parmentier* et *Deyeux* sur l'analyse du lait; übers. in den Annal. de chim. Tom. VI. S. 183. ff. Parmentier und Deyeux vergleichende Unters. der Frauen-, Kuh-, Ziegen-, Eselinnen-, Schaaf-, und Stutenmilch, übers. in von Crells chem. Annal 1793. B. I. S. 272 ff. S. 359. ff. S. 440. ff. und die §. 1976. angef. Schriften.

Blut.

§. 1991.

Die Adern der Säugthiere, der Vögel, der Amphibien und Fische sind mit einer rothen Flüssigkeit erfüllt, die man Blut (Le Sang, sanguis) nennt. Diese Flüssigkeit befindet sich, so lange das Thier lebt, in einem beständigen Kreislauf, und erstarret nach dem erfolgten Tode des Thieres. Dieses Blut ist keinesweges

eine gleichartige Flüssigkeit, denn schon mit Hülfe guter Vergrößerungsgläser entdeckt man in dem Blute, das sich noch in den Adern eines lebenden Thieres bewegt, kleine flache Küchelchen, die in einer dünnern Flüssigkeit schwimmen. Das Blut ist also schon sichtbar eine blose Mengung, und nicht Mischung, und hat, wie wir bald weiter sehen werden, viele Aehnlichkeit mit der Milch.

§. 1992.

Das frische Blut eines gesunden Thieres besitzt eine rothe Farbe, eine dickliche Konsistenz einen faden Geruch, und einen geringen salzigen Geschmack. Indessen ist es in Rücksicht seiner Farbe wesentlich nach den Stellen unterschieden, wo man es findet. Das Blut der Säugthiere aus den Venen, und der Lungenpulsader ist dunkelroth; das im Pfortadersystem schwarzroth, das aus der Lungenblutader und den Arterien hingegen hellroth Eben so sehr ist auch die Konsistenz, und seine natürliche Temperatur in verschiedenen Thieren verschieden. Bei dem Menschen und allen Säugthieren ist die Temperatur des Blutes immer höher, als die Temperatur des Mediums, worinne sie leben. Die Beschaffenheit des Bluts ändert sich aber auch bei einer Thiergattung sehr nach dem Alter, dem Geschlecht, den Nahrungsmitteln und dem Zustande der Gesundheit des Individuums.

§. 1993.

Wenn man das aus der Ader eines Säugthiers frisch gelassene Blut ruhig stehen läßt, so gerinnt es, und nimmt das Ansehen einer rothen Gallerte an. Aus dieser scheidet sich durch längeres Stehen eine gelbliche Feuchtigkeit die Blutwasser (Serum sanguinis) genannt wird (§. 1928) ab, in der eine dicke, rothe Masse, der Blutkuchen (Placenta, Cruor sanguinis) schwimmt. Dieses kann man schon als eine natürliche Trennung einiger Bestandtheile des Blutes ansehen.

§. 1994.

Wenn man das Blut, so wie es aus den Adern kömmt, stark schüttelt, so erfolgt nachher keine Scheidung des Blutkuchens. Läßt man es nun in gelinder Wärme stehen, so geht es bald in eine sehr stinkende Fäulniß über, und verwandelt sich in eine schmierige Masse.

§. 1995.

Wenn man frisches Blut im Wasserbade einer gelinden Destillation unterwirft, so giebt es eine wäßrige Feuchtigkeit, die einen faden Geruch und Geschmack besitzt. Man sahe sonst diese Flüssigkeit als einen

besondern Blutgeist an; es ist aber nichts anders, als Wasser, das wahrscheinlich einige feine Gallerte mit übergerissen hat, und deswegen leicht in Fäulniß übergeht. Nach Parmentier und Deyeux kann man in dem Destillat nichts entdecken.

Parmentier u. *Deyeux* im Journ. de Phys. de chim. et d'histoire naturelle. Tom. I. P. I. 372. u. 435. Abhandlung über das Blut etc. von *Parmentier* und *Deyeux*; in *Reil's* Arcihv für die Physiolog. B. I. Heft II. S. 76. ff. H. III. S. 3. ff.

§. 1996.

Wenn man bei sehr behutsamen Feuer die Destillation des Blutes fortsetzt, so trocknet es gänzlich aus, verliehrt nach de Haen 0,87 seines Gewichts, wird zerreiblich, und ist mehr oder weniger gefärbt. Im Wasser läßt es sich nicht mehr lösen. Wenn das ausgetrocknete Blut der Luft ausgesetzt wird, so ziehet es etwas Feuchtigkeit an, und nach einiger Zeit findet man es mit einem Beschlag von kohlenstoffsaurem Natrum überzogen. Auch schon bloses Wasser zieht aus dem getrockneten Blute kohlenstoffsaures Natrum aus, wie Rouelle zuerst bemerkte.

de Haen ratio medendi P. I. C. IV. *Rouelle* im Iourn. de medic. 1773. u. 1776.

§. 1997.

Bei einer stärkeren Destillation bis zur Rothglühhitze giebt das trockne Blut eine ammoniakalische Flüssigkeit, kohlenstoffsaures festes Ammoniak, ein brandiges leichtes, und dickes schweres Oel, und zugleich eine große Menge kohlenstoffsaures, und Kohlenwasserstoffgas. Die ammoniakalische Flüssigkeit enthält, nach genauerer Untersuchung, eine Säure, die mit Ammoniak übersättiget ist. In der Retorte bleibt eine schwammige, sehr schwer einzuäschernde Kohle zurück, die etwas salzsaures Natrum, und kohlenstoffsaures Natrum enthält, und in der Asche Eisenoxyd, kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk enthält.

§. 1998.

Wenn man das Austrocknen und Glühen des Blutes in einem Tiegel anstellt, so verdunstet erst die wäßrige Feuchtigkeit, und die Masse wird trocken; bei stärkerer Hitze wird sie nun wieder weich, und mußig, sie fängt an sich stark aufzublähen, und stößt eine Menge gefärbte stinkende Dämpfe aus, zugleich entbindet sich der Geruch nach Ammoniak, und endlich entzündet sich der Rauch mit einer hellen Flamme. Die Masse fängt nun an zusammenzusinken, und es bildet sich jetzt ein anderer, Augen und Nase reizender Rauch, der den Geruch der Blausäure besitzt. Jetzt findet man das Blut gänzlich verkohlt, und bei vermehrten

Feuer wird es wieder weich, zeigt eine röthliche Flamme auf der Oberfläche und dem Geruch nach phosphoriger Säure. Hat man mit dem Feuer lange genug angehalten, so bleibt ein sehr geringer Rückstand, dessen Theilchen eine schwarze Farbe besitzen, unter der Lupe metallisch glänzen, vom Magnet gezogen werden, und sich wie beinahe metallisches Eisen verhalten. Nach Fourcroy findet man in diesem Rückstande kein kohlenstoffsaures Natrum mehr, sondern blos kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk. Gren vermuthet, daß das kohlenstoffsaure Natrum phosphorsauer werde; vielleicht aber wird es mit verflüchtiget, oder es saugt sich in den Tiegel ein, vielleicht aber wird es auch ganz dekomponirt.

Fourcroy sur le Sang artériel et veneux du boeuf; in den Annal. de chim. Tom. VII. S. 146. §. VIII. Ueber das arterielle und venöse Blut ꝛc. von Fourcroy in von Crells chem. Annal. 1793. B. II. S. 438. ff.

§. 1999.

Wenn man das getrocknete Blut, mit der Hälfte seines Gewichts trocknen Kali vermengt, in mäßigem Feuer glühet, so lange bis daß sich der Geruch der Blausäure zeigt, nachher aber die kohlige Masse mit Wasser auskocht, so erhält man blausaures Kali (§. 1476.) oder Blutlauge, mit einem Ueberschuß von Kali.

§. 2000.

Die ätzenden Alkalien bringen das Blut nicht zum Gerinnen, sondern machen es vielmehr flüssiger. Konzentrirte Säuren machen es hellroth und verdicken es sehr schnell. Wenn man dann das Gemische auslaucht, die Flüssigkeit durchseihet und verdunstet, so erhält man daraus die Krystallen des Salzes, welches das Natrum sonst mit der angewandten Säure giebt. Abildgaard will indessen bei der Behandlung mit Salpetersäure salpetersaures Kali in prysmatischen Krystallen erhalten haben.

Abildgaard in Trommsdorffs Journ. d. Pharm. B. IV. St. 1. S. 287.

§. 2001.

Nach Fourcroy soll man auch aus dem Blute Galle ausscheiden können. Man soll nemlich frisches Blut mit der Hälfte Wasser verdünnen, und das Gemische so lange sieden lassen, bis alles Gerinnbare geschieden ist, dann die Flüssigkeit durch Leinewand seihen, und verdunsten; die erhaltene gelbgrüne Masse soll alle Eigenschaften der Galle besitzen. Nach Hildebrandt ist indessen diese Masse nichts weniger, als Galle, und Parmentier und Deyeux bemühten sich auch vergeblich, Galle im Blute aufzufinden. Wenn nun Fourcroy wirklich Galle erhalten hat, so ist

dies wahrscheinlich einer fehlerhaften Beschaffenheit des von ihm untersuchten Blutes zuzuschreiben.

Fourcroy a. a. O. §. X. Hildebrandt chemische Versuche über das Blut, die Ernährung und die thierische Wärme; in von Crells chen. Annal. 1799. B. I. S. 201. *Parmentier* u. *Deyeux* a. a. O. und in *Reils Archiv* a. a. O. S. 104 ff.

§. 2002.

Die Untersuchungen des Bluts in Masse giebt uns keine genaue Kenntniß seiner Gemengtheile; um diese kennen zu lernen, müssen wir Blutwasser und Blutkuchen, als in welche Theile sich das Blut durch Ruhe beim Erkalten scheidet, einzeln untersuchen. Das Blutwasser besitzt eine weißgelbliche, etwas in's Grünliche fallende Farbe, eine dickliche Konsistenz, einen faden und gelinde salzigen Geschmack, und färbt den Veilchensaft grün. Daß das Blutwasser gerinnbare Lymphe oder Eyweiß enthält, wissen wir bereits schon aus dem Vorhergegangenen (§. 1928); indessen ist dieses nebst dem Wasser nicht der einzige Bestandtheil des Blutwassers, sondern es enthält auch noch einige andere.

§. 2003.

Wenn man nähmlich das Blutwasser mit etwas destillirtem Wasser verdünnt, und hierauf die Lymphe durch

durch Erhitzung abscheidet, auswäscht, und die Flüssigkeit warm durchseihet, so erhält man aus derselben durch Krystallisation kohlenstoffsaures und salzsaures Natrum, und zuletzt noch eine wahre Gallerte. Raucht man das Blutwasser zur Trockne ab, verkohlt und verbrennt endlich den Rückstand, so erhält man aus der rückständigen Asche kein Eisenoxyd, sondern kohlenstoffsauren und phosphorsauren Kalk, kohlenstoffsaures und salzsaures Natrum.

§. 2004.

Parmentier und Deyeux nehmen an, daß das Natrum im Blutwasser mit der Lymphe chemisch verbunden sey, und Hildebrandt behauptet, daß in dem Blutwasser gar kein Natrum gebildet enthalten sey, sondern daß es ein Produkt aus dem Wasser- und Stickstoffe des Blutes sey.

Parmentier und *Deyeux* a. a. O. Hildebrandt a. a. O. S. 149.

§. 2005.

Die nähern Bestandtheile des Blutwassers sind nach dem bis jetzt angeführten: Wasser, Eyweiß oder gerinnbare Lymphe, kohlenstoffsaures Natrum, Gallerte und salzsaures Natrum.

Ob die beiden Salze nothwendige, oder zufällige Bestandtheile des Blutwassers sind, müssen erst weitere Versuche bestimmen. Vielleicht findet man sie nicht in allen Arten von Blut.

Mit dem Blutwasser kömmt auch die wäßrige Feuchtigkeit überein, die durch Blasenpflaster, Brandwunden und andere örtliche Entzündungen sich unter der Epidermis sammelt.

Margueron chemische Untersuchung der serösen Flüssigkeit, welche man durch blasenziehende Mittel erhält; in von Crells chem. Annal. 1797. B. I. S. 512. ff. übers. aus den Annal. de chim. T. XV. S. 225. ff.

§. 2006.

Der Blutkuchen selbst läßt sich durch Waschen mit kaltem Wasser, ehe er in Fäulniß übergeht, sehr leicht in zwei nähere Bestandtheile zerlegen. Man erhält nähmlich dabei eine weiße, faserige Materie, die wir schon oben unter dem Namen fadenartiger Theil des Blutes näher untersucht haben. Das kalte Wasser nimmt alles rothfärbende Wesen des Blutes, welches als der zweite nähere Bestandtheil des Blutkuchens zu betrachten ist.

§. 2007.

Der rothfärbende Theil des Blutkuchens oder des Blutes löset sich wirklich im Wasser, und

färbt es roth. Man entdeckt durch Vergrößerungsgläser in dieser Flüssigkeit keine Blutkügelchen mehr, ein Beweis, daß sie wirklich gelöst sind. Bei dem Sieden scheiden sich aus diesem rothen Wasser blaßröthliche Flocken ab, die im Filtro zurückblieben, und das Wasser läuft nun ungefärbt ab. Dieser geronnene Theil verhält sich ganz wie die gerinnbare Lymphe des Blutwassers, ist aber dadurch von derselben unterschieden, daß er bei dem Einäschern ein Eisenoxyd in der Asche hinterläßt. Diese Eisentheile unterscheiden einzig den rothfärbenden Theil von dem Eyweiß, oder der Lymphe.

§. 2008.

Weder das Blutwasser, noch der faserige Theil des Blutkuchens geben bey ihrem Austrocknen und Einäschern, noch auch sonst eine Art Eisen; daraus folgt natürlich, daß alles Eisen, was man bei der Zerlegung oder dem Einäschern des ganzen Blutes erhält, diesem rothfärbenden Theile des Blutes zugeschrieben werden kann. Von diesem Eisengehalte des Blutes leiteten die ältern Naturforscher die rothe Farbe des Blutes ab, welche Meinung auch noch neuere, z. B. Hildebrandt, billigen, andere aber verwerfen In der That ist es auch noch nicht bestimmt, in welchem Zustande sich das Eisen im Blute befindet. Parmen-

tier und Deyeux nehmen an, es sey in Natrum aufgelöst darinne enthalten.

So wenig die Art und Weise bestimmt ist, auf welche das Eisen im Blute enthalten ist, so gewiß ist doch dessen Dasein im Blute erwiesen; ja, es ist sogar in beträchtlicher Menge darinne enthalten. Nach Menghini's enthält ein Pfund Blut ohngefähr 40 Gran Eisen, und wenn man die Masse des Bluts in einem gesunden Menschen von mittlern Alter ohngefähr zu fünf und zwanzig Pfund annimmt, so enthalten diese ohngefähr zwei Unzen und zwei Scrupel Eisen.

§. 2009.

Der fadenartige Theil des Blutes ist die Ursache, daß das aus der Ader gelassene Blut gerinnt; dieser Theil nimmt die rothfärbende Theile oder die Blutkügelchen in sich, und wird dadurch roth, während das Blutwasser nach und nach aus ihm heraustritt. Die Gerinnung des fadenartigen Theiles in der gemeinen Temperatur giebt ein sehr gutes Unterscheidungszeichen desselben von der Lymphe oder dem Eyweiß ab, das in der gewöhnlichen Temperatur flüssig bleibt.

Aus der verminderten Gerinnbarkeit des faserigen Theils erklärt man die Entstehung der sogenannten Spekhaut oder Entzündungskruste, welche sich auf dem Blute zeigt, das in entzündungsartigen Krankheiten gelassen wird. In diesen Krankheiten soll nähmlich die Gerinnbarkeit des fadenartigen Theiles vermindert werden, dadurch die Blutkügelchen aus dem, aus der Ader gelassenen Blute bei'm Ruhigstehen zu Boden fallen, und nun der

fadenartige Theil jetzt bei'm Gerinnen die zähe, lederartige, weißgelbliche, schwer zu durchschneidende Haut, oder Entzündungskruste bilden. Daß diese Speckhaut wirklich der fadenartige Theil des Blutes, und nicht, wie man sonst glaubte, gerinnbare Lymphe ist, haben neuere Untersuchungen bewiesen. Daß aber aus der Erscheinung dieser Speckhaut nicht immer auf eine entzündliche Krankheit geschlossen werden kann, und daß sie auch bei der wirklichen Entzündung nur unter gewissen Umständen zum Vorschein kömmt, kann hier nicht weiter erörtert werden, so gewiß es auch ist.

§. 2010.

Wenn man frisch gelassenes venöses Blut, noch ehe es geronnen ist, in Stickstoffgas stellt, so gerinnt es weit später, als in atmosphärischer Luft, es wird auch bei weitem nicht so zähe und dick, und der Blutkuchen nimmt nicht die rothe Farbe an, die er in freier Luft erhält. In Sauerstoffgas hingegen nimmt das Blut weit schneller eine rothe und höhere Farbe an, als in atmosphärischer Luft. Stellt man frisches venöses Blut unter eine Glocke mit Sauerstoffgas, die mit Wasser gesperrt ist, so bemerkt man eine Raumsverminderung, und zwar in dem Maaße, so wie das Blut röther an Farbe wird. Schüttelt man frisches venöses Blut in einer genau verschlossenen Flasche mit Sauerstoffgas, so wird das Blut durchaus hochroth, und das Sauerstoffgas ist zum Theil in Kohlenstoffsäure verwandelt worden. Bringt man den, in der atmosphärischen Luft roth gewordenen Blutkuchen in Stickstoff-

gas oder Wasserstoffgas, so nimmt seine Röthe ab, und fängt an wieder schwärzlich zu werden.

Priestley Bemerk. über das Athemholen und den Nutzen des Blutes; aus den philosoph. Transact. Vol. LXVI. P. I. S. 226 übers. in v. Crells chem. Journ. Th. I. S. 207 ff. Peter Moscati neue Beobacht. und Versuche über das Blut und über den Ursprung der thierischen Wärme a. d. Ital. übers. von C. F. Köstlin. Stuttgard 1780. 8. *Fourcroy* in den Annal. de chim. Tom. VII. S. 148 ff. *Parmentier* und *Deyeux* a. a. O.

§. 2011.

Hieraus folgt also, daß venöses Blut das Sauerstoffgas zersetzt wenn es mit demselben in Berührung kömmt, und daß sich dagegen kohlenstoffsaures Gas bildet, und daß der Uebergang des schwärzlichen Blutes in ein rothes nur bei dem Zutritt des Sauerstoffs statt findet. Eben die Veränderung, die das venöse Blut bei dem Zutritt des Sauerstoffgas erleidet, findet auch bei dem Kreislauf des Blutes, bei dem Athmen statt. Das venöse Blut, was noch nicht den Kreislauf durch die Lunge gemacht hat, wie das in der Hohlader, der rechten Herzkammer, in der Lungenpulsader, ist dunkel von Farbe, und wird bei dem Kreislauf durch die Gefäße der Lunge heller und röther, und ist, nach der Vollendung dieses Kreislaufes, bei der Rückkehr zum Herzen in der Lungenblutader und in den Arterien hoch-

roth von Farbe. Die eingeathmete atmosphärische Luft hingegen wird vermindert, das Sauerstoffgas derselben wird zersetzt, und das ausgehauchte Gas enthält größtentheils nur das Stickstoffgas der atmosphärischen Luft, wenig Sauerstoffgas, mit vielem kohlenstoffsauren Gas und Wasserdunst vereiniget.

§. 2012.

Die Luft erleidet bei dem Athemholen der Thiere dieselben Veränderungen, wie bei dem Verbrennen der Kohle, und anderer organischer Substanzen. Man hat daher das Athemholen als eine Verbrennung angesehen, und daraus die Entstehung der thierischen Wärme abgeleitet. Die vortrefflichen Versuche und Beobachtungen von Priestley, Lavoisier, La Place, Menzies, Vauquelin, Hassenfratz u. a. m. müssen in den Schriften derselben selbst nachgelesen werden, und können hier nicht aufgestellt werden. Aus diesen Versuchen scheint sich mit vieler Wahrscheinlichkeit zu ergeben, daß die Zersetzung des Sauerstoffgas der Atmosphäre bei dem Athemholen auf folgende Art vor sich geht: ein Theil des Sauerstoffes verbindet sich mit dem venösen Blute, und verwandelt seine dunkle Farbe in eine hellrothe. Ein anderer Theil des Sauerstoffes verbindet sich mit dem Kohlenstoffe, welcher aus dem venösen Blute abgesondert wird, und erzeugt

kohlenstoffsaures Gas; ein dritter Theil Sauerstoff verbindet sich mit einem Theile des, aus dem venösen Blute abgesonderten Wasserstoffs und erzeugt Wasser. Der durch die Zersetzung des Sauerstoffgas frey gewordene Wärmestoff wird zum Theil zur Bildung des kohlenstoffsauren Gas und der Wasserdämpfe verwendet, zum Theil bleibt er mit dem Blute verbunden. Während dem Athemholen verliert also das venöse Blut einen Theil Wasserstoff und Kohlenstoff, nimmt dagegen einen Theil Sauerstoff noch auf, und wird zum arteriellen Blute.

Priestley in den philosoph. Transact. Vol. 66. P. I. S. 226. übers. in von Crells chem. Journ. Th. I. S. 207. Lavoisier Versuche über das Athmen der Thiere, und die Veränderung, welche die Luft bei'm Durchgange durch ihre Lungen erfährt; aus den Mém. de l'acad. des sc. 1777. S. 85. übers. in seinen Schriften von Weigel. Th. III S. 40. Lavoisier und de la Place vom Verbrennen und Athmen; in der Abhandl über die Wärme; aus den Mém. de l'acad des sc 1780. S. 355. übers. in Lavoisier's Schriften, von Weigel. Th. III. S. 357. Essay physiologique sur la respiration, par M. *Menzies*; in den Annal. de chim. Tom. VIII. §. 211. Ueber das Athemholen, von Hrn. Robert Menzies, übers. in Grens neuem Journ der Physik. *Vauquelin* in den Annal. de chim. T. XII. S. 273. ff. *Hassenfratz* ebendas.

§. 2013.

Das Blut des Foetus, der noch nicht respirirt hat, zeigte, nach Fourcroy, einige Verschiedenheiten von dem des Erwachsenen. Es geronn nach einigen Stunden; der wäßrige Theil war häutig, seine Farbe roth, ins Braune spielend. Der Blutkuchen war nicht so fest, als er es bei'm Blute erwachsener Personen ist; seine Farbe war ein dunkles Rothbraun. Das Blutwasser geronn bei'm 25° Reaum., aber es wurde nicht so fest, wie das vom Rindsblute. Eben so wie das Blutwasser nicht vollkommen weiß wurde, sondern immer mit einer gewissen Menge färbender Theile vereiniget blieb, eben so hatte auch das Geronnene eine graubräunliche Farbe. Indessen färbte das Blutwasser, ehe es durch die Wärme geronnen war, die Violentinctur auch grün. Der braune Blutkuchen wurde vom Sauerstoffgas der Luft nicht so roth gefärbt, wie der Blutkuchen solcher Menschen, die schon geathmet haben: auch beim Waschen dieses Blutkuchens mit Wasser zergieng er fast ganz, und hinterließ nur eine höchst unbedeutende Menge fadenartigen Theil. Das Blut des menschlichen Foetus unterscheidet sich demnach vom Blute des Erwachsenen durch einige merkliche Eigenschaften: erstlich, sein färbender Bestandtheil ist dunkler, und nicht fähig, die hohe Purpurfarbe anzunehmen, die sonst durch die Berührung der atmosphärischen Luft entstehet; zweitens, es enthält keinen fadenartigen Theil, der durch die

Erkältung fest wird, denn der dickliche geronnene Theil scheint sich mehr der Gallerte zu nähern, und endlich fand auch Fourcroy keine Phosphorsäure darinne. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt in dem Mangel der Respiration, und in der fehlenden Einwirkung des Sauerstoffs auf das Blut des Foetus.

Fourcroy über das Blut der menschlichen Frucht; in von Crells chem. Annal. 1793. B. II. S. 447. übers. aus den Annal. de chim. T. VII. S. 162. ff.

Mucus.

§. 2014.

Der Mucus oder die Pituita, auch wohl fälschlich Schleim genannt, ist eine noch sehr wenig bekannte thierische Feuchtigkeit, die sich an verschiedenen Orten, wie in den Gedärmen, der Luftröhre, und in der Nase absondert. Dieser Mucus ist im reinen Zustande ungefärbt, ohne besondern Geruch und Geschmack, sinkt im Wasser zu Boden, wenn er nicht viel Luftblasen enthält, die ihn specifisch leichter machen, so daß er auf dem Wasser schwimmt. Mit Wasser vereiniget er sich, liefert aber damit eine etwas trübe, milchigte Flüssigkeit, und keine vollkommene Lösung. Die Säuren bringen ihn zum Gerinnen, lösen ihn aber, wenn sie in größerer Menge angewendet werden, auch

wieder vollkommen. Das Wasser schlägt ihn aus der Auflösung in Säuren wieder nieder.

§. 2015.

Der Mucus wirkt weder auf die Lakmustinktur, noch den Violensaft. In Alkalien löst er sich leicht auf, auch wenn sie Kohlenstoffsäure enthalten, durch die Sättigung mit Säuren scheidet er sich aber wieder ab.

§. 2016.

Bey einer sehr gelinden Destillation im Wasserbad liefert der Mucus eine wäßrige Feuchtigkeit, die sich zwar gegen Reagentien wie reines destillirtes Wasser verhält, auch keinen Geruch und Geschmack besitzt, in der Wärme aber doch eben so leicht fault, als jedes andere, aus thierischen Substanzen erhaltene Wasser. Wenn die Destillation bei sehr behutsamen Feuer ist angestellt worden, so erhält man einen trocknen, spröden Rückstand, der aber am Gewicht sehr wenig beträgt.

§. 2017.

Der Mucus geht bald in Fäulniß über, wenn er sich selbst überlassen bleibt. Durch Salpetersäure kann man ihn in Sauerkleesäure verwandeln. Seine Bestandtheile sind wahrscheinlich Wasser, etwas Lymphe und etwas fadenartige Materie.

Krankheiten können aber den Mucus in seiner Beschaffenheit sehr verändern, ihm Farbe, Geruch und Geschmack mittheilen. Auch selbst im gesunden Zustande kann er an einigen Stellen des Körpers durch den Einfluß der Luft verändert werden. So ist z. B. der, aus der Nase geworfene Mucus durch die Thränenfeuchtigkeit schon mehr oder weniger verdünnt.

Gehirn.

§. 2018.

Eine Untersuchung des Gehirns verdanken wir dem Bürger Fourcroy. Er brachte in eine verschlossene, mit dem pnevmatischen Apparate verbundene Flasche frisches Menschengehirn und zwar so viel, daß davon die Flasche beinahe erfüllt wurde. Nach einigen Tagen entbanden sich daraus einige Blasen Kohlenstoffsäure, dann aber kam nichts weiter heraus, obgleich die Masse fast ein Jahr lang stand; sie schien auch nicht in Fäulniß überzugehen, ob sie gleich noch Feuchtigkeit genug enthielt. Als die Flasche geöffnet wurde, so verbreitete sich ein unangenehmer Geruch. An der bloßen Luft hingegen verdarb das Gehirn schon binnen einigen Tagen, gab einen äußerst stinkenden Geruch von sich, und zeigte Spuren einer Säure. Wenn man es in diesem Zustande bei der Hitze des siedenden Wassers in ein Wasserbad brachte, so gerann es, wurde hart, und es sonderte sich eine

opalfarbigte Flüssigkeit ab, welche die an der Luft erzeugte Säure enthielt. Diese Säure veränderte sich schnell, indem sie eine schwarze Farbe annahm, weiße Flocken absetzte, und einen unerträglichen Gestank verbreitete. Wenn das Gehirn so lange in kochendes Wasser getaucht wurde, bis es nichts mehr am Gewichte verlohr, so nahm es eine grünlich gelbe Farbe an, und wurde hernach nicht trockner in der Wärme. Von 1 Pfund und 11 Unzen blieben auf diese Art nicht mehr als 6 Unzen und zwei Drachmen übrig. Wenn man dieses getrocknete Gehirn in einen Schmelztiegel brachte, so blähete es sich stark auf, und stieß den Geruch nach Ammoniak aus. Durch trockne Destillation gab das trockne Gehirn wäßriges Ammoniak, konkretes kohlenstoffsaures Ammoniak, ein stinkendes Oel, Kohlenwasserstoff und Schwefelwasserstoffgas, und Kohlenstoffsäure. In der rückständigen Kohle fand man etwas phosphorsauren Kalk, und phosphorsaures Natrum ohne eine Spur von Kali.

Fourcroy chemische Untersuchung des Gehirns verschiedener Thiere, in von Crells chem. Annal. 1798. B. II. S. 206. ff. übers. aus den Annal. de chimie. Tom. XVI. S. 282 ff. und *Fourcroy* Connaiss. chim. Tom. IX. S. 291. ff.

§. 2019.

Wenn man das frische Gehirn mit Wasser zusammen reibt, so daß es darinne gehörig verbreitet wird

und gleichsam eine Emulsion darstellt, und man erhitzt die Flüßigkeit bis zum Sieden, so gerinnt sie wie Milch, in die man eine Säure gießt, und das Gehirn sondert sich in Flocken ab. Die davon filtrirte Flüssigkeit wird durch Kalkwasser und Kalksalze niedergeschlagen, sie färbt sich während dem Abrauchen, und liefert phosphorsaures Natrum. Alle Gehirnarten besitzen die Eigenschaft, mit Wasser zusammengerieben eine Emulsion zu machen, und sich durch die Wärme daraus in Flocken abzuscheiden. Diese zähe Lösung giebt Schaum, und hat Aehnlichkeit mit einem starken Seifenwasser. Ein Theil der Hirnsubstanz, die in der Flüssigkeit verbreitet ist, begiebt sich in die Höhe, und schwimmt wie ein Rahm oben auf. Der Alkohol schlägt das im Wasser vertheilte Gehirn daraus nieder. Noch ist zu bemerken, daß die Flüssigkeit die blauen Pflanzenfarben unverändert läßt, von den Säuren aber zersetzt wird.

§. 2020.

Aus dem verhärteten, und über dem Feuer erwärmten Gehirn konnte Fourcroy durch starkes Pressen keinen Tropfen Oel erhalten; er glaubt daher, daß Burrhus, welcher aus dem getrockneten Gehirn ein festes Oel erhielt, ein schon vielleicht durch Alter, oder vielleicht durch die Arbeit selbst verändertes Gehirn angewendet habe. Denn daß durch das Alter das Gehirn sehr verändert, und gleichsam in eine fette oder wallrathähnliche Materie

verwandelt wird, fanden Thouret und Fourcroy, die das Gehirn mehrerer Leichen untersuchten, die auf dem Kirchhofe S. Innocens zu Paris in einer sehr großen Tiefe begraben lagen. Merkwürdig ist es, daß dieses Hirn eine wahre ammoniakalische Seife enthielt.

Thouret über das Gehirn und seine Eigenschaft, sich bei der Verwesung der Leichen in der Erde noch lange nach den andern Theilen zu erhalten; in von Crells chem. Annal. 1793. B. I. S. 172. übers. aus der Histoire de la Soc. de Medic. à Paris 1786. S. 302—319. *Fourcroy* System. des connaiss. chim. T. IX. S. 296.

§. 2021.

Das zerriebene und in Wasser vertheilte Gehirn gerinnt durch zugesetzte Schwefelsäure und bildet Flocken, die sich leicht durch ein Filtrum absondern lassen. Die filtrirte Flüssigkeit enthält ein wenig thierische Materie, die sich während dem Abdunsten zersetzt und kohligt wird. Man findet Kalk, Natrum und Ammoniak, verbunden mit Schwefelsäure, und freie Phosphorsäure. Die geronnene Materie giebt kein Oel, sondern verhält sich vielmehr wie konkretes Eyweiß.

§. 2022.

Die schwache Salpetersäure zersetzt das Gehirn auf eine ähnliche Art; die konzentrirte Salpetersäure

verdickt es auf der Stelle, entbindet Stickstoffgas daraus, bringt eine Bewegung und ein Aufbrausen hervor, erregt einen beträchtlichen Schaum, und die Masse geräth fast in Entzündung; es entsteht eine kohlige, schwammige Materie, die kohlenstoffsaures Ammoniakgas und Salpetergas ausstößt. Man findet phosphorsauren Kalk, sauerkleesauren Kalk und sauerkleesaures Natrum in der rückständigen Ko[illegible]

§. 2023.

Die Salzsäure bringt in dem, mit Wasser vermengten Gehirne sogleich geronnene Flocken hervor, die oben auf schwimmen. Die filtrirte helle Flüssigkeit giebt bei dem Abrauchen durchsichtige Häutchen, die gegen das Ende der Arbeit schwarz werden, weil sie die nun konzentrirtere Säure verkohlt. Wen man die überflüssige Säure mit Ammoniak sättiget, so erhält man hierbei salzsaures und phosphorsaures Natrum und Kalk. Der geronnene und getrocknete Theil des Gehirns beträgt ohngefähr 0,1 oder 0,08 des vorigen Gewichts, und verhält sich wie verdichtetes Eyweiß.

§. 2024.

Die ätzenden Alkalien wirken sehr heftig auf das Gehirnmark, selbst in der Kälte. Es entwickelt sich Ammo-

Ammoniak, und die Mischung erhitzt sich. Dasselbe findet auch Statt bei dem frischen Gehirn. Wenn die Auflösung in der Wärme gemacht worden ist, so verhält sie sich wie eine Seife.

§. 2025.

Die Behandlung des getrockneten Gehirns mit Alkohol giebt eigne Erscheinungen. Wenn man das getrocknete Gehirn zu verschiedenen malen mit Alkohol auskocht, so wird es zum Theil aufgelöst. Die erste Portion Alkohol, die kochend abgegossen wird, setzt nach der Abkühlung eine große Menge einer weißgelblichen Substanz ab, die aus glänzenden Tafeln besteht. Die zweite und dritte giebt weniger, und die vierte fast gar nichts. Wenn man die vier Dekokte der Gehirnmasse mit Alkohol vereiniget, und den Alkohol verdunstet, so erhält man noch mehr von dieser Masse in Krystallen. Sie bilden eine dem Ansehen nach fettähnliche Substanz, die in der Wärme des kochenden Wassers nicht schmelzt, wohl aber sich erweicht. In einer höhern Temperatur wird sie schwarzbraun, und stößt, indem sie schmelzt, einen ammoniakalischen Geruch aus. Diese Substanz hat keine Aehnlichkeit mit dem Wallrathe, auch nicht mit der Substanz der Gallensteine, sondern scheint vielmehr eine eigenthümliche Substanz zu seyn.

§. 2026.

Aus diesen Versuchen zieht Fourcroy den Schluß, daß das Gehirnmark eine besondere Art von eyweißähnlicher Substanz im halb konkreten Zustande sey; daß sie mehr oxygenirt sey, als die Lymphe des Blutwassers; daß sie kein freies Alkali enthalte, und daß sie mit einer großen Menge Wasser vereiniget sey, welches sie in einen dünnen Zustand versetze, und zugleich einige phosphorsaure Salze gelöst enthalte. Es gleicht diese Substanz einem bis zur Hälfte gekochten oder verhärteten Eyweiß, und hat keine fettige Substanz in sich, noch weniger eine Fettseife, wie man vormals glaubte.

Fourcroy a. a. O. S. 300.

Thränenfeuchtigkeit

§. 2027.

Die Feuchtigkeit der Thränen (Humor lacrymalis) haben Fourcroy u. Vauquelin in den neuern Zeiten untersucht. Diese Flüssigkeit ist klar und durchsichtig, wie Wasser, und besitzt nicht den geringsten Geruch, der Geschmack ist merklich salzig, und die specifische Schwere etwas größer, als die des Wassers. Die Lakmustinktur und das damit gefärbte Papier wird das von nicht verändert, aber die Veilchentinktur wird grün

gefärbt, und die Farbe verschwindet nicht wieder, woraus man auf das Dasein eines fixen Alkali schließen kann.

§. 2028.

In der Wärme scheint die Thränenfeuchtigkeit keine besondere Veränderung zu erleiden; sie fängt an zu kochen und zeigt auf der Oberfläche bleibende Blasen, welches ihrer schleimigen Beschaffenheit zuzuschreiben ist. Nachdem alles Wasser verdunstet ist, bleibt eine trockne, gelbliche Substanz zurück, die kaum 0,04 der ganzen Masse beträgt.

§. 2029.

Jene trockne Masse giebt bey der Destillation eine wäßrige Feuchtigkeit, brandiges Oel, kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, und hinterläßt eine salzige Kohle.

§. 2030.

Wenn man die Thränenfeuchtigkeit allmählig an der Luft verdunsten läßt, so sieht man zuletzt würfliche Krystallen in der Flüssigkeit entstehen und wie in einem Schleime sitzen. Diese Krystallen scheidet man mit Hülfe eines wäßrigen Alkohols von der mucösen Feuchtig-

keit ab, und sie verhalten sich wie salzsaures Natrum, mit einem Ueberschusse von Natrum.

§. 2031.

Das kalte und heiße Wasser vermischt sich in allen Verhältnissen mit der Thränenfeuchtigkeit, so lange sie frisch ist; aber so bald sie ziemlich lange an der Luft gestanden, eine gewisse Konsistenz und eine gelbe Farbe angenommen hat, erfolgt keine Auflösung in dem Wasser. Indessen wird das Wasser, worinn die dicke Thränenfeuchtigkeit gelegen hat, fähig zu schäumen, wenn man es umrührt, und dieses zeigt an, daß es etwas davon gelöst hat. Es ist allerdings merkwürdig, daß eine thierische Substanz, die vorher im Wasser gelöst war, nach und nach darinn unlösbar wird. Wahrscheinlich rührt dieses davon her, daß sich ein Theil des Sauerstoffes der Luft damit verbindet.

§. 2032.

Die Alkalien vereinigen sich sehr leicht mit der Thränenfeuchtigkeit, und geben ihr mehr Flüssigkeit, auch wenn sie an der Luft eingetrocknet ist, und das Wasser nicht mehr auf sie wirkt, lösen sie dieselbe auf. Uebrigens zeigten sie weiter nichts besonders der Bemerkung werthes.

§. 2033.

Von allen Säuren bewirkte die oxydirte Salzsäure nur allein eine auffallende Veränderung der Thränenfeuchtigkeit. Diese Säure verdickte nämlich die Feuchtigkeit, und bildete weiße Flocken darin, die gelb wurden, wenn man die Säure reichlich hinzugoß. Diese Flocken waren im Wasser nicht lösbar, und verhielten sich genau so, wie die an der Luft verdickte Thränenfeuchtigkeit. Die oxydirte Salzsäure verlohr dabei ihren eigenthümlichen Geruch, und wurde zur gemeinen Salzsäure. Also blos dadurch, daß die Thränenfeuchtigkeit der oxydirten Salzsäure den Sauerstoff nimmt, koagulirt sich jene, wird im Wasser unlösbar, und nimmt eine gelbe Farbe an. Wenn man diese Erscheinung mit dem vergleicht, was man bei dem Austrocknen der Thränenfeuchtigkeit an der bloßen Luft bemerkt (§. 2031.), so bleibt kein Zweifel, daß die veränderten Eigenschaften von der Einschluckung des Sauerstoffs der Luft herrühren.

§. 2034.

Die Resultate dieser Versuche machen es wahrscheinlich, daß eine ähnliche Erscheinung bei dieser Flüßigkeit sich ereignet, wenn sie bei Personen, die einen verstopften Thränensack haben, in diesem Organe sich eine Zeit lang aufhält. Wenn nämlich dieser durch

die, einige Tage hindurch gesammelten Thränen ausgedehnt ist, so kömmt durch eine leichte Zusammendrückung eine sehr dicke, gelbe, im Wasser vollkommen unlösbare Substanz aus den Thränenpunkten. Dieselbe Masse erzeugt sich auch während des Schlafes in den Augenwinkeln, und wird Augenbutter genannt. Auch erleidet die durch den Thränensack in die Nase hinabgestiegene Feuchtigkeit, wenn sie lange genug der Einwirkung der Luft und der Wärme ausgesetzt gewesen ist, dieselbe Veränderung daselbst.

§. 2035.

Wenn der Alkohol in hinreichender Menge auf die hellen und durchsichtigen Thränen gegossen wird, so zersetzt er sie, und präcipitirt die schleimige Substanz in Gestalt großer weißer Flocken. Wenn man den Alkohol von dem niedergeschlagenen schleimigen Wesen abscheidet, und abdampft, so zeigt er Spuren von salzsaurem Natrum und freiem Natrum.

§. 2036.

Das Verbrennen der an der Luft verdickten Thränenfeuchtigkeit gab eine geringe Menge phosphorsauren Kalk und phosphorsaures Natrum zu erkennen, beide Salze aber in so höchst geringer Menge, daß man sie kaum bemerken konnte. Ich zweifle daher

noch sehr, ob sie einen wahren Bestandtheil der Thränenfeuchtigkeit ausmachen.

§. 2037.

Aus dieser Untersuchung folgt, daß die Bestandtheile der Thränenfeuchtigkeit Wasser, ein besonderer Schleim, etwas weniges salzsaures Natrum, und noch weniger freies Natrum sind.

Examen chimique de larmes et de l'humeur des narines; par *Fourcroy* et *Vauquelin*; in den Annal. de chim. Tom. X. S. 113. ff. übers. in von Crells chem. Annal. 1795. B. I. S. 137. *Haller* Element. physiolog. corp. hum. Lausannae 1767. p. 324. Lib. XV. Sect. I. §. XV.

Speichel.

§. 2038.

In dem Munde sammelt sich durch verschiedene Gänge aus mehrern Drüsen eine dünne Feuchtigkeit, die wir Speichel (Saliva) nennen. Diese Flüssigkeit hat in den neuern Zeiten Fuch untersucht. Der Speichel ist nicht ohne Farbe, sondern er ist im gesunden Zustande, blaulich weiß. Er besitzt kaum einigen Geschmack und Geruch, und eine etwas dick-

liche Konsistenz, wie etwa eine Lösung von einem Theile arabischen Gummi in vierzig Theilen Wasser. Die specifische Schwere desselben gegen destillirtes Wasser ist wie 1080 zu 1000. Geschüttelt giebt er Schaum.

§. 2039.

Der Speichel röthet weder die Lakmustinktur, noch das mit Kurkumä gefärbte Papier, er giebt also weder ein Zeichen einer freien Säure, noch eines Kali von sich. Bei einer gelinden Destillation im Wasserbade lieferte er ein geschmackloses reines Wasser.

§. 2040.

Läßt man den Speichel in gelinder Wärme einige Tage stehen, so wird die Oberfläche desselben mit einer fettigen, glänzenden Haut bedeckt, und es entwickelt sich der Geruch nach Ammoniak. Unterwirft man ihn in diesem Zustande der Destillation, so erhält man ein reines wäßriges Ammoniak.

§. 2041.

Wenn man den Speichel verdickt, und dann Alkohol hinzusetzt, so entsteht eine starke Trübung, und weiße zusammenhängende Flocken. Dieser Niederschlag beträgt indessen sehr wenig; getrocknet besitzt er ein

hornartiges Ansehen, und verhält sich fast wie der fadenartige Theil des Blutes. Juch hält diese Substanz zwar für Eyweißstoff, allein die leichte Auflöslichkeit desselben in den Säuren zeigt eine größere Aehnlichkeit mit dem fadenartigen Theile des Blutes.

§. 2042.

Alkohol und Säuren bringen in dem frischen Speichel keine Veränderungen hervor, ersterer aber, wenn der Speichel verdickt ist. Salzsaurer Baryt, weinsteinsaurer Spießglanz, phosphorsaures Queckſilber lassen sich mit dem Speichel ohne Veränderung vermischen, salzsaures und salpetersaures Queckſilber und schwefelsaures Eisen hingegen bringen in dem Speichel Zersetzungen hervor.

§. 2043.

Der getrocknete Speichel giebt nach Juch Anzeigen von Blausäure, woraus er denn auf das Dasein des Phosphors in dem Speichel schließt. Läßt man den Speichel gelinde verdampfen, so krystallisirt sich in einer schleimigen Flüssigkeit wahres salzsaures Natrum.

§. 2044.

Der Speichel ist keinesweges als ein seifenartiger Körper, noch weniger aber als ein reiner Schleim an-

zusehen, sondern er besteht, den angeführten Versuchen zu Folge, aus Wasser, einem besondern Schleime, etwas salzsaurem Natrum, und sehr wenig fadenartigen Theil.

Juch in *Siebold* Dissert. inaugural. med. sistens Histor. Systemat. Salivalis physiolog. et patholog. considerati etc. Ien. 1797. p. 172. übers. in Trommsdorffs Journ. d. Pharm. B. 4. St. 2. S. 141. ff. Juch über das Verhalten des Mundspeichels gegen verschiedene Arzneymittel, die in sehr kleinen Dosen gegeben werden; in Scherers allgem. Journ. der Chem. B. III. S. 475 ff.

§. 2045.

Der Speichel, der im gesunden Zustande eine sehr nützliche Flüssigkeit ist, die zur Vorbereitung zur Verdauung dient, kann durch einen kranken Zustand des Körpers ebenfalls eine widernatürliche Beschaffenheit, einen besondern Geruch und Geschmack und Schädlichkeit erhalten, wie der Geifer der tollen Hunde beweist. Welche Veränderung er in den verschiedenen Krankheiten erleidet, wissen wir freilich nicht bestimmt.

§. 2046.

Der Pferdespeichel kömmt ziemlich in seinen Bestandtheilen mit dem menschlichen Speichel überein, wie die Un-

tersuchung des Hrn. Hapel de la Chenaux beweist. Dieser Chemiker sammelte ihn aus dem länglich entzwei geschnittenen Speichelgange der Ohrendrüse, und erhielt ihn, vorzüglich während dem Fressen, sehr rein. Er sahe grünlich gelb aus, war frisch sehr dünnflüssig, und wurde im Stehen dicker. Das specifische Gewicht desselben war kaum etwas größer, als das des Wassers. Während dem Schütteln schäumte er sehr stark, fühlte sich schlüpfrich an, roch schwach, schmeckte aber unangenehm gesalzen. Er wurde durch Stehen sauer, und faulte an der Luft während vierzehn Tagen. In der Wärme des siedenden Wassers wurde er in den Destillirgefäßen bald trübe, und setzte leichte Flocken ab, und 16 Loth des Speichels gaben dabei 15,5 Loth einer unangenehm schmeckenden, eckelhaft riechenden, aber weder sauren, noch alkalischen Flüssigkeit. Der Rückstand sahe einem eingetrockneten Schleim ähnlich, betrug nur 91,5 Gran am Gewicht, und gab etwas brandiges Oel, Ammoniak, kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, und ein wenig Kohle, die sich sehr schwer einäschern ließ, und in deren Asche sich salzsaures Natrum und Kali zeigte. Auch der Alkohol schied aus dem Speichel Flocken ab, die sich wie verhärtetes Eyweiß verhielten. Aetzendes Kali und Kalk entwickelten aus ihm nicht den Geruch des Ammoniaks. Schwefelsäure brachte auch eine Gerinnung hervor, und die durchgelaufene Flüssigkeit gab Crystalle, die sich wie Schwefelsaures Natrum verhielten. Auch andere Säuren bewirkten Gerinnung

gen, und die Niederschläge lösten sich vollkommen im Ammoniak auf. Alkalien und Salze veränderten den Speichel nicht, doch brachten einige erdige Salze, so wie Metallauflösungen, darinn Niederschläge hervor. Dieser Speichel besteht also wahrscheinlich aus vielem Wasser, etwas Eyweiß, Kali und salzsaurem Natrum. Ein ammoniakalisches Salz enthält er nur dann, wenn er mit dem Schleime der Balgdrüsen des Mundes vermischt ist.

Histoire de la soc. de Med. a Paris ann. 1780. et 1781. S. 327. u. S. 333. Leonhardi's Anmerk. in Macquers chem. Wörterb. 2 Ausg. Th. VI. S. 219. ff.

Gliedwasser.

§. 2047.

Das Gliedwasser (Synovia) ist eine Feuchtigkeit, die sich in den Artikulationen der Knochen befindet, und die aneinander gränzenden Flächen in einem gewissen Grade der Weiche und Schlüpfrichkeit erhält. Wir haben die chemische Untersuchung derselben Margueron zu verdanken. Er wählte dazu das Gliedwasser aus den Diarthrodialgelenken des Rindviehs.

§. 2048.

Dieses Gliedwasser ist frisch, so wie es aus den Gelenken kömmt, halbdurchsichtig, weißgrünlicht, leimig,

besitzt einen eignen animalischen Geruch, und einen salzigen Geschmack. Die blauen Pflanzensäfte färbt es grün und den Kalk schlägt es aus seiner Lösung im Wasser nieder.

§. 2049.

Das specifische Gewicht des Gliedwassers übertrifft das des destillirten Wassers. Nachdem es aus den Gelenken genommen ist, nimmt es bald eine gallertartige Konsistenz an. Diese Veränderung rührt aber weder vom Beitritte der Luft, noch von der Kälte her. Denn auch in verschlossenen Gefäßen, und in der Wärme wird das Gliedwasser gallertartig. Indessen behält es diesen Zustand nicht lange, es wird bald wieder klebrig, wie vorher, und endlich dünnflüssig und läßt einen Bodensatz fallen. In diesem letztern Zustande zeigt es einige andere Erscheinungen bei der chemischen Zerlegung. Seiht man das Gliedwasser durch, so wie es aus den Gelenken kömmt, so wird es nicht gallertartig, auch zeigen sich dann jene Erscheinungen nicht.

§. 2050.

Dampft man das Gliedwasser bei gelinder Wärme ab, so erhält man einen schuppigen Rückstand, der mit kohlenstoffsaurem und salzsauren Natrum vermischt

ist. Setzt man es der Luft aus, so wird es dadurch sehr bald verändert; es verliehrt die Farbe, überzieht sich mit Häutchen, und nimmt einen stinkenden Geruch an.

§. 2051.

Das Gliedwasser läßt sich mit kaltem Wasser vermischen, und macht es klebrig; ein Theil desselben macht sechs Theile Wasser sehr klebrig. In der Siedhitze verliehrt diese Mischung ihre Durchsichtigkeit, nimmt eine milchigte Farbe an, und zeigt ein wenig einer geronnenen, eyweißartigen Masse, die auf der Oberfläche schwimmt: auch dann noch bleibt die Flüssigkeit klebrig, wenn sie gleich einen Theil dieser Materie abgesetzt hat.

§. 2052.

Schwache Säuren, z. B. Essigsäure, scheiden aus dem mit Wasser vermischten Gliedwasser eine klebrige, gleichsam elastische Substanz ab. Konzentrirte Säuren bewirken aber diese Abscheidung nicht. Wird das Gliedwasser von dieser Substanz durch die Essigsäure befreiet, so enthält sie noch etwas Eyweiß, welches sich beim Abdampfen in Gestalt von Häutchen zeigt. Ferner enthält das Gliedwasser noch salzsaures und kohlenstoffsaures Natrum. Letzteres erhält man natürlich als essigsaures

Natrum, wenn man das Gliedwasser mit Essig behandelt hat.

§. 2053.

Das Gliedwasser vermischt sich sehr leicht mit den Lösungen des kohlenstoffsauren Kali und Natrum; diese beiden Alkalien im ätzenden Zustande, berauben das Gliedwasser seiner Klebrigkeit, und machen es flüssiger.

§. 2054.

Der Alkohol scheidet eine flockige Substanz aus dem Gliedwasser ab, ohne ihm seine Viskosität zu rauben.

§. 2055.

Das Gliedwasser giebt bei der Destillation zuerst ein fades, leicht faul werdendes Wasser, dann flüssiges und festes kohlenstoffsaures Ammoniak, brandiges Oel, kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas. Aus der rückständigen Kohle zieht heißes Wasser salzsaures und kohlenstoffsaures Natrum. Wird die ausgelaugte Kohle eingeäschert, so hinterläßt sie phosphorsauren Kalk.

§. 2056.

Die durch schwache Säuren, oder Alkohol aus dem Blutwasser geschiedene Substanz hatte zwar mehres

re Aehnlichkeit mit dem fadenartigen Theile des Blutes; sie unterschied sich aber doch davon in einigen Stücken, so daß Margueron geneigt ist, sie für Eyweiß von einer besondern Beschaffenheit anzusehen, was indessen doch erst noch einer weitern Untersuchung bedarf.

§. 2057.

Aus 288 Theilen Gliedwasser erhielt Margueron von der besondern Substanz 34 Theile, gewöhnliches Eyweiß 13 Theile, salzsaures Natrum 5 Theile, kohlenstoffsaures Natrum 2 Theile, und das übrige war Wasser. Der phosphorsaure Kalk ist wohl als Produkt der Arbeit, oder wenigstens als entfernter Bestandtheil des Eyweißes anzusehen.

Examen chymique de la Synovie par M. *Margueron*; in den Annal. de chim. Tom. XIV. S. 123. ff. Ueber die Eigenschaften des Gliedwassers, von Margueron; in von Crells chem. Annal. 1794. B. I. S. 336. ff. und Chemische Untersuchung der Gelenkschmiere; vom Herrn Margueron ebendas. 1797. B. I. S. 56 ff.

Galle.

§. 2058.

Die Galle (Bile. Fel. Bilis) ist ein eigenthümlicher thierischer Saft, der in der Leber abgesondert wird,

wird, und bei einigen Thieren auch in einem besondern Behälter, der Gallenblase, gesammelt wird, und zur Verdauung der Nahrungsmittel nothwendig ist. Die in der Gallenblase befindliche Galle besitzt im frischen Zustande eine etwas dickliche Konsistenz, einige Zähigkeit, eine gelbliche, oder gelblich grüne Farbe, einen sehr eckelhaft bittern Geschmack, und einen besondern Geruch. Die Galle mancher Thiere besitzt einen Moschus ähnlichen Geruch, der sich vorzüglich bei dem Abdampfen der Galle zeigt. Die Galle aus der Leber scheint weniger konzentrirt zu seyn, wie die in der Gallenblase befindliche.

§. 2059.

Die menschliche Galle ist noch am wenigsten ihrer Mischung nach bekannt; die Schwierigkeit, sie erhalten zu können, oder wenigstens so erhalten zu können, wie es zur chemischen Analyse nothwendig ist, hat veranlaßt, daß man die Untersuchung vorzüglich mit Rindergalle angestellt hat.

§. 2060.

Die frische Galle liefert bei der Destillation im Wasserbade ein helles Wasser, welches sich zwar gegen die Reagentien wie reines destillirtes Wasser verhält, doch aber schon einigen Geruch besitzt, und in kurzer

Zeit bald einen ammoniakalischen Geruch entwickelt und fault. Die Galle selbst wird bei dem Verdunsten zu einer extraktförmigen zähen Masse, die nach dem völligen Austrocknen wieder etwas Feuchtigkeit anzieht, und sich vollkommen klar in Wasser löst, ohne etwas abzusetzen. Auch bleibt die eingedickte Galle Jahre lang unverändert, ohne zu faulen.

§. 2061.

Wenn man die frische Galle sich selbst an einem warmen Orte überläßt, so fängt sie bald an zu faulen. Im Anfange der Fäulniß verbreitet sich der Moschusartige Geruch sehr stark, verschwindet aber bald und nun entwickelt sich ein stinkender, ammoniakalischer Geruch.

§. 2062.

Nach Fourcroy erhält man aus der eingedickten Galle bei der trocknen Destillation kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, kohlenstoffsaures festes und flüssiges Ammoniak, und ein brandiges Oel. In der Retorte bleibt eine sehr lockere Kohle zurück, die nach dem Einäschern kohlenstoffsaures Natrum und phosphorsauren Kalk giebt.

§. 2063.

Die Galle färbt den Violensaft grün, nicht weil sie ein freies Alkali enthält, sondern weil sie gelb ge-

färbt ist; verdünnt man nähmlich die Galle mit destillirtem Wasser, so erhält man eine gelbe Flüssigkeit. Das durch Säuren geröthete Lakmuspapier macht die Galle keinesweges wieder blau, auch wirkt sie nicht auf das Kurkumäpapier.

§. 2064.

Weder beim Eindicken, noch bei der Einwirkung der Luft gerinnt die Galle, setzt man aber eine Säure hinzu, so erfolgt sehr bald eine Gerinnung. Aus der filtrirten Flüssigkeit läßt sich durch Krystallisation dasjenige Salz abscheiden, was aus der zugesetzten Säure mit dem Natrum entstehet. Dieses beweißt offenbar das Dasein des Natrum in der Galle. Freilich ist es weder im freien Zustande, noch mit Kohlenstoffsäure verbunden darinn enthalten, denn die frische Galle reagirt nicht wie ein Alkali (§. 2063.); auch entsteht bei dem Zugießen der Säure kein Aufbrausen. Daß das Natrum hierbei nicht erst erzeugt wird, sondern schon gegenwärtig ist, läßt sich daraus schließen, weil es durch alle Säuren als alkalisches Salz abgeschieden werden kann.

§. 2065.

Die Substanz, die nach dem Zusatze der Säure zur Galle im Filtro bleibt, ist es, welche das Natrum mit sich verbunden hatte; sie stellt eine dickliche, zähe,

sehr bittere und leicht entzündliche Masse dar. Ihre Konsistenz und Farbe ist indessen nach der angewandten Säure sehr verschieden. Mit Schwefelsäure hat sie, nach Fourcroy, eine dunkelgrüne, mit Salpetersäure eine gelbe, und mit Salzsäure eine hellgelbe Farbe. Im Alkohol ist sie lösbar, scheidet sich aber durch hinzugesetztes Wasser wieder daraus ab, und behält ihren bittern Geschmack bey. Auf Kohlen blähet sie sich stark auf, schmelzt und entzündet sich.

§. 2066.

Diese Substanz haben einige für ein Harz gehalten, man muß sie aber vielmehr als ein ranziges Fett oder Oel ansehen, weil dieses ebenfalls im Alkohol lösbar ist. Die Galle stellt also eine natürliche Seife dar, die aus Natrum und einem ranzigen Fette, oder vielmehr einem fettartigen Bestandtheil eigenthümlicher Art, den man Bitterfett nennen könnte, besteht. Es läßt sich hieraus leicht erklären, warum die Galle metallische Salze zersetzt.

Im gemeinen Leben bedienet man sich auch häufig der Rindsgalle anstatt einer Seife zum Reinigen verschiedener Sachen.

§. 2067.

Wenn man die frische Galle mit Alkohol versetzt, so scheidet sich auch etwas Eyweiß ab, das indessen

nicht gerinnt, wenn man die frische Galle kochen läßt, und sich also hier wie der käsige Theil der Milch verhält. Der Grund liegt wohl darinne, daß das Eyweiß hier, in zu vielem Wasser gelöst, enthalten ist.

§. 2068.

Die eingedickte Galle ~~läßt~~ löst sich in gelinder Wärme im Alkohol, und die filtrirte Flüssigkeit läßt sich mit destillirtem Wasser verdünnen, ohne trübe zu werden, und schäumt stark. Sie verhält sich also wie eine Seifenlösung. Bey dem Verdunsten der Lösung der Galle im Alkohol scheidet sich bisweilen etwas salzsaures Natrum ab, was man indessen nicht immer findet, daher es auch wohl nur ein zufälliger Bestandtheil der Galle ist.

§. 2069.

Aus dem bisher erzählten folgt, daß die nähern Bestandtheile der Galle Wasser, Fett, Natrum und etwas Eyweiß sind, oder Wasser, Natrum, Fettseife und Eyweiß.

Der Chymus, der aus dem Magen in den Zwölffingerdarm kömmt, wird daselbst mit der Galle vermischt, und der Chylus scheidet sich ab. Der Chylus enthält keine Galle, wenn er abgesondert, und in die Milchgefäße aufgenommen wird. Man vermuthet daher, daß die Galle bei den Excrementen bleibe und sie färbe. Welche Zersetzung sie dadurch erleidet, ist noch unbekannt.

Fourcroy élem. de chym. T. IV. S. 348. und deſſen Syſtem. de connoiſſ. Tom. X. S. 14. ff. Cadet experiences chymiques ſur la bile des hommes et des animaux; in den Mém. de l'ac. roy. desſc. 1767. S. 471. und ebendaſ. 1769. S. 66. *Roederer* experimenta circa bilis naturam. Argent. 1767. 4. Sebaſtian Goldwitz neue Verſuche zu einer wahren Phyſiologie der Galle. Bamb. 1785. 8. *Jo. Ramm* Diſſ. de alcalina bilis natura contra nuperas opin. defenſa. Ien. 1786. 4. *Guil. Mich. Richter* diſſertat. circa bilis naturam etc. Erlang. 1789. 4. Journ. der Theorien und Widerſpr. in der Natur und Arzneywiſſenſch. St. II. S. 10. ff. Senebier Betracht. über den Einfluß der Galle auf das Verdauungsgeſchäfte, in Spallanzani's Verſuche über das Verdauungsgeſchäfte der Menſchen ꝛc. Leipz. 1785. S. 383. Fourcroy über die Galle, in deſſen Erfahrungen über thieriſche Stoffe, in von Crells chem. Annal. 1793. B. II. S. 457. überſ. aus den annal. de Chim. Tom. VII. S. 146. ff.

Magenſaft.

§. 2070.

Der Magenſaft (Succus gaſtricus) iſt, ſo wie er aus den Gefäßen des Magens ſelbſt abgeſondert wird, bei geſunden Thieren, eine dünne, durchſichtige Flüſſigkeit, die ſich nicht entzünden läßt, kaum einigen Geruch und einen ſchwach ſalzigen Geſchmack beſitzt.

§. 2071.

Dieser noch nicht durch Nahrungsmittel veränderte Magensaft braust weder mit den Säuren, noch mit den kohlenstoffsauren Alkalien auf, und verändert weder den Veilchensaft noch die Lakmustinktur, zeigt also weder alkalische noch sauere Eigenschaften. Mit Wasser läßt er sich verdünnen, ohne eine Veränderung zu erleiden, und in der Kälte gefriert er später als reines Wasser.

§. 2072.

Wenn man den reinen Magensaft mit Alkohol vermischt, so scheidet sich eine geringe Menge einer geronnenen Substanz ab, die vielleicht Eyweiß oder faserige Materie ist. Bei der Destillation im Wasserbade sondert sich ein reines destillirtes Wasser ab.

§. 2073.

Wenn der Magensaft für sich einer gelinden Wärme bey dem Zuzange der Luft ausgesetzt wird, so fault er nicht, wie andere thierische Substanzen, sondern er verdunstet vielmehr bald, und hinterläßt einen geringen Rückstand, in welchem man etwas salzsaures Natrum antrifft.

§. 2074.

Demnach besteht der reine Magensaft blos aus Wasser, etwas wenigem salzsauren Natrum,

und thierischer Substanz. Allein so wie er sich in dem Magen der Thiere befindet, ist er schon sehr verändert, theils nach der Verschiedenheit der Nahrungsmittel der Thiere, theils nach der Verschiedenheit ihrer Verdauungsorgane. So fand Carminati den Magensaft der blos fleischfressenden Thiere, oder der Pflanzenfressenden, die nur mit einem Magen versehen sind, in den noch säugenden, und wiederkäuenden, mit einer Säure vermischt, welche die Lakmustinktur roth färbte. In den andern wiederkäuenden, grasfressenden Thieren war er beständig ammoniakalischer Natur. Er färbt dann den Veilchensaft grün, und giebt bey der Destillation eine ammoniakalische wäßrige Flüßigkeit. Aber auch der säuerliche Magensaft entwickelt einen Ammoniakgeruch, wenn er mit Kali oder Kalk vermischt wird.

§. 2075.

Der Magensaft der Thiere, die sowohl vegetabilische als animalische Nahrungsmittel zu sich nehmen, ist salzig, ohne Spur von freier Säure oder Kali — und so findet man ihn eigentlich bey allen Thieren, wenn er aus den Gefäßen des Magens, und nicht aus dem Magen selbst, genommen wird. Der Magensaft der alles ohne Unterschied fressenden Thiere wird, wie der Magensaft blos fleischfressender Thiere, säuerlich, wenn sie eine Zeitlang Fleischdiät führen.

§. 2076.

Spallanzani will in dem Magensafte der blos fleischfressenden Thiere nie eine Säure angetroffen haben, wohl aber in den körnerfressenden. Macquart fand den Magensaft bey Ochsen, Kälbern und Schaafen beständig sauer, und zwar rührte diese Säure von freier Phosphorsäure her. Er fand ferner auch, daß dieser Magensaft sehr schnell in Fäulniß übergieng, und alkalisch wurde. Der Magensaft dieser Thiere enthielt phosphorsauren Kalk, salzsaures Ammoniak, salzsaures Natrum, freie Phosphorsäure, Gallerte und vieles Wasser, das Verhältniß dieser Bestandtheile war aber nach der individuellen Stärke, nach dem Alter der Thiere und ihrem Futter, sehr verschieden.

§. 2077.

Nach Carminati ist der Magensaft der fleischfressenden Thiere sehr antiseptisch, da der ammoniakalische der wiederkäuenden Thiere es nicht ist, sondern vielmehr selbst sehr leicht in Fäulniß übergeht. Ueberhaupt schreibt man dem Magensafte eine starke auflösende Kraft auf die Nahrungsmittel zu, in wie fern er aber, und wie er wirkt, wissen wir freilich nicht.

Daß der Magensaft nach Hunter den Magen nach dem Tode selbst angreift, beweist freilich nichts für seine auflösende Kraft in den noch lebenden Organen. Einen künstlichen säuerlichen Magensaft kann man, nach Carminati, nachmachen, wenn man ein halb Loth frisches Kalbfleisch

mit einer Unze Brunnenwasser und fünf Gran Kochsalz, in einer Wärme von ohngefähr 100° Fahrenh. 16 Stunden lang digerirt, und dann abgießt. Diese Flüßigkeit kann durch wiederholtes Digeriren mit frischem Fleische dem natürlichen Magensafte ähnlicher gemacht werden.

Experiences sur la digestion de l'homme et de differentes espèces d'animaux, p. *M. Spalanzani* trad. p. *M. Sennebier*, à Geneve 1783. 8. Spalanzani Versuche ꝛc. übersetzt von D. Chr. Fr. Michaelis. Lpz. 1785. 8. Bassiano Carminati Untersuchung über die Natur und den verschiedenen Gebrauch des Magensaftes; aus dem Italien. übers. Wien 1785. 8. Versuch einer chemischen Zergliederung der Magensäfte, von L. Brugnatelli; in von Crells Beytr. z. chem. Annalen. B. I. St. 4. S. 69. ff. Ueber das ungemeine Auflösungsvermögen des Magensaftes gewisser Thiere; von Ebendemselben; in von Crells chem. Annal. 1787. B. I. S. 230. ff. Macquart über den Magensaft wiederkäuender Thiere; in von Crells chem. Annal. 1793. B. I. S. 262. übers. aus den Mém. de la Soc. de Medecine, à Paris, 1786. S. 355 ff.

Schaafwasser.

§. 2078.

Das Schaafwasser oder Fruchtwasser (Liquor amnii) war seiner Natur nach bisher noch sehr unbekannt. Vor einiger Zeit machte D. Scheel einige Versuche bekannt, die er damit angestellt hatte.

Unter allen gegenwirkenden Mitteln brachte die geistige und wäßrige Galläpfeltinktur in dieser thierischen Feuchtigkeit einen häufigen, flockigen und weißen Niederschlag hervor. In allen Fällen, wo beigemischte Säuren, z. B. Schwefelsäure, oder Alkohol keinen merklichen Niederschlag verursachten, zeigten sich doch wenigstens sehr deutlich unter dem Mikroskop die durch Koagulation entstandenen Flocken. In der Siedhitze schied sich ebenfalls gerinnbare Lymphe ab. Die übrige Flüßigkeit gab bei dem Verdunsten Krystallen von salzsaurem Natrum und salzsauren Ammoniak. Es scheint aus diesen Versuchen zu folgen, daß das Schaafwasser aus Lymphe, salzsaurem Natrum, salzsauren Ammoniak und vielen Wasser bestehet. Auch will Scheel noch Spuren von phosphorsaurem Kalk gefunden haben.

D. Paul Scheel über die Beschaffenheit und Nutzen des Fruchtwassers ꝛc. Aus dem Latein. übers. Erlangen 1800. S. 142. ff.

§. 2079.

Von diesen Versuchen weichen indessen die Untersuchungen etwas ab, die neuerdings Bunisva und Vauquelin angestellt haben, und es ist sehr wahrscheinlich, daß das Schaafwasser der verschiedenen Thiergattungen sehr verschieden in seiner Mischung ist. Gedachte Chemiker untersuchten

das Schaafwasser der Frauen und der Kühe, und fanden, daß beide nicht blos dem quantitativen Verhältniße der Bestandtheile, sondern auch dem qualitativen nach verschieden war.

Extrait d'un Mémoire du cit. *Buniva* et *Vauquelin*, sur l'au de l'amnios de femme et de vache; in den Annal. de chim. Tom. XXXIII. S. 269. ff.

§. 2080.

Das Schaafwasser der Frauen besitzt einen süßlichen und faden Geruch, und einen gelinde salzigen Geschmack. Die Farbe desselben ist weiß, ein wenig milchigt, welches von einer käseartigen Materie herrührt, die darinne verbreitet ist, denn man kann es durch das Filtriren klar und durchsichtig machen. Es ist dieses dieselbe Art von Materie, die sich auf den Körper des Fötus absetzt, vorzüglich unter den Achseln, hinter den Ohren, und in den Weichen, und die bisweilen eine beträchtliche Anhäufung bildet. Das specifische Gewicht des Schaafwassers ist 1005. Durch ein starkes Schütteln giebt es Schaum. Die Wärme macht es undurchsichtiger, und entwickelt zugleich einen Geruch nach gekochten Eyern. Es macht die Violentinktur grün, röthet aber zugleich die Lakmustinktur. Das Kali bringt einen flockigten Niederschlag hervor, die Säuren aber machen das Schaafwasser durchsichti-

ger. Der Alkohol bringt einen flockigen Niederschlag hervor, der, getrocknet, einer durchsichtigen Gallerte ähnlich ist. Ein Galläpfeldekokt erzeugt einen braunen reichlichen Niederschlag. Das salpetersaure Silber wird weiß niedergeschlagen, und der Präcipitat ist in Salpetersäure unauflöslich.

§. 2081.

Aus diesen Versuchen scheint sehr natürlich zu folgen, daß das Schaafwasser der Frauen eine eyweisartige Materie enthält, die der des Bluts ähnlich, und in schwachen Säuren löslich ist. Ferner ein salzsaures Salz, dessen Basis wahrscheinlich das Natrum ist, und eine geringe Menge eines Kali. Die Flüßigkeit des Schaafwassers gab während dem Verdunsten folgende Erscheinungen: sie wurde milchicht, es bildete sich auf ihrer Oberfläche eine durchsichtige Haut, und endlich blieb ein Rückstand, der ohngefähr 0,012. der ganzen Masse betrug. Als der Rückstand mit Wasser ausgewaschen, und dieses dann verdunstet wurde, so erhielt man daraus durch Krystallisation salzsaures Natrum, und kohlenstoffsaures Natrum. Die ausgewaschene thierische Materie gab während dem Verbrennen einen stinkenden und ammoniakalischen Geruch, der dem Geruch des verbrannten Horns ähnlich war, und hinterließ eine sehr geringe Menge Asche, die aus kohlenstoffsauren

Natrum, phosphorsauren und kohlenstoffsauren Kalk bestand.

§. 2082.

Als man das Schaafwasser der Frauen in einer verschlossenen Flasche aufbewahrte, so erlitt es binnen einigen Wochen eine Zersetzung, und gieng in Fäulniß über; es verlohr seine Durchsichtigkeit, setzte eine weiße, dem Käse ähnliche Materie ab, und entwickelte eine geringe Menge Ammoniak, doch zeigte sich dabei kein stinkender Geruch.

§. 2083.

Demnach besteht das Schaafwasser der Frauen aus einer kleinen Menge thierischer Materie und Salzen, in einer großen Menge Wasser gelößt. Diese Substanzen sind Eyweiß (oder Lymphe), salzsaures Natrum, kohlenstoffsaures Natrum und phosphorsaurer Kalk.

§. 2084.

Die käseartige Materie, die sich auf den Körper des Fötus absetzt, scheint einer Mischung von thierischem Fett und Schleim nicht unähnlich zu sein, Buniva und Vauquelin aber halten sie eher für eine besondere Substanz, die von verdorbenen

Eyweiß abstammt. Sie ist weiß und glänzend, fühlt sich sanft an, und hat das Ansehen einer frisch bereiteten Seife. Der Alkohol äussert keine Wirkung darauf, selbst in der Wärme nicht. Die kaustischen Alkalien lösen einen Theil davon auf, und bilden eine Seife. Die fetten Oele nehmen nichts davon auf. Auf glühenden Kohlen verkulstert sie wie ein Salz, sie wird schwarz, stößt ölige empirevmatische Dämpfe aus, und hinterläßt endlich eine schwer einzuäschernde Kohle. Wenn man sie in einem Platinatiegel erhitzet, so verknistert sie ebenfalls und schwitzt ein Oel aus, sie schrumpft zusammen, entzündet sich und hinterläßt eine graue Asche, die mit den Säuren aufbrauset, und größtentheils aus kohlenstoffsaurem Kalk besteht. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Materie, indem sie sich auf den Körper des Fötus absetzet, durch ihre Schlüpfrigkeit, Fettigkeit und Unauflöslichkeit im Wasser die Funktionen der Haut sichert, und das Erweichen derselben in dem Schaafwasser verhindert, und daß sie zugleich den Ausgang des Kindes bei der Entbindung begünstiget.

§. 2085.

Das Schaafwasser der Kühe ist von dem Schaafwasser der Frauen schon durch seine äußerlichen Eigenschaften verschieden, es besitzt eine rothgelbe Farbe, einen sauren bittern Geschmack, und einen Geruch,

der gewißen Pflanzenextrakten sehr ähnlich ist. Das specifische Gewicht desselben ist 1,023, und durch eine gewiße Klebrigkeit nähert es sich einer Auflösung des Gummi.

§. 2086.

Dieses Schaafwasser röthet die Lakmustinktur sehr stark, und bringt in dem salzsauren Baryt einen reichlichen Niederschlag hervor; der Alkohol scheidet daraus eine Menge einer röthlichen Materie ab. Bei dem Verdunsten dieser thierischen Flüßigkeit zeigten sich folgende Erscheinungen: es bildete sich ein dichter Schaum, der sich leicht absondern ließ, und in welchem man nach dem Erkalten weiße Krystallen bemerkte, die einen säuerlichen Geschmack besaßen; durch weiteres Verdunsten erhielt man eine gelbe, dichte und klebrige Materie, die einem gemeinen Honig der Farbe nach ähnlich war. Indem man diese Materie mit Alkohol behandelte, so löste dieser einen Theil davon auf, der sich nach dem Erkalten als lange glänzende Nadeln krystallisirte. Die extraktförmige Materie löste sich nicht in Alkohol auf, und verhielt sich wie eine eigenthümliche Substanz. Wir haben sie schon weiter oben unter dem Namen thierisches Extrakt abgehandelt. Wenn sie in Wasser gelöst und gelinde verdunstet wurde, so schieden sich daraus große, säulenförmige Krystalle ab, die sich ganz wie schwefelsaures Natrum

verhiel-

verhielten. Von diesem Salze rührte der bittere Geschmack des Schaafwassers der Kühe her.

§. 2087.

Die säuerlichen glänzenden Krystalle, welche sich sowohl in dem Schaume des Schaafwassers (§. 2086.) bildeten, als auch durch Alkohol erhalten wurden, scheinen eine besonders geartete Säure zu seyn, die man einstweilen amniotische Säure (*Acide amniotique*) nennen kann. Diese Säure ist fest, weiß, glänzend, und besitzt einen geringen säuerlichen Geschmack, sie ist im kalten Wasser wenig löslich, leichter aber im kochenden. Während dem Erkalten der heißen Lösung krystallisirt sie sich, und bildet glänzende längliche Nadeln. Sie verbindet sich leicht mit ätzenden Alkalien, und wird dadurch sehr löslich im Wasser. Aus diesen Verbindungen wird sie durch andere Säuren als ein weisser krystallinischer Staub abgeschieden; in der Kälte scheidet sie die Kohlenstoffsäure aus den kohlenstoffsauren Salzen nicht ab, wohl aber in der Wärme, sie schlägt weder das salpetersaure Silber, noch das salpetersaure Bley, noch Queckſilber nieder. Wenn diese Säure dem Feuer ausgesetzt wird, so blähet sie sich stark auf, und giebt den Geruch des Ammoniaks, so wie den Geruch der Blausäure von sich, und hinterläßt eine sehr lockere Kohle.

§. 2088.

Das Schaafwasser der Kühe besteht demnach aus thierischem Extrakt, amniotischer Säure, schwefelsaurem Natrum und vielen Wasser.

Buniva und *Vauquelin* a. a. O.

Saamenfeuchtigkeit.

§. 2089.

Die Untersuchung der menschlichen Saamenfeuchtigkeit (Semen humanum) verdanken wir dem Br. Vauquelin. Diese Feuchtigkeit ist bei jungen, gesunden Leuten, wenn sie eben aus den Gefäßen kömmt, die sie enthalten, theils flüssig und milchig, theils von der Konsistenz eines dicken Schleims, in welcher man viele weiße Fäden bemerkt, vorzüglich wenn man sie in Wasser verbreitet. Der Geruch ist fade, und der Geschmack reitzend und die Geschmackswerkzeuge zusammenziehend.

§. 2090.

Das specifische Gewicht der Saamenfeuchtigkeit ist sehr verschieden, jedoch immer größer, als das Gewicht des destillirten Wassers. Er verändert, gleich

nachdem er aus dem Körper gekommen ist, die blaue Veilchentinktur, und besitzt also eine alkalische Natur, er zersetzt auch die metallischen Salze, was die Gegenwart eines freien Alkali noch deutlicher beweißt.

§. 2091.

Verliehrt der dicke Theil der Saamenfeuchtigkeit einen Theil seines Wärmestoffs, so wird er durchsichtiger und flüssiger. Die Feuchtigkeit der Luft bewirkt diese Verdünnung nicht, denn wenn man den frischen Saamen auch in einem ganz angefüllten, und wohl verstopften Glase stehen läßt, so wird er demohngeachtet doch ganz dünnflüssig, und durchsichtig, wie Wasser. Wird die Saamenfeuchtigkeit nach dieser Veränderung der Luft, bei einer Wärme von 10—12 Grad ausgesetzt, so bedeckt er sich mit einem durchsichtigen Häutchen, und setzt nach drei bis vier Tagen durchsichtige, ohngefähr eine Linie lange Krystalle ab, die unter dem Vergrößerungsglase als verlängerte viereseitige Pyramiden erscheinen. Nach einer genauen Untersuchung findet man, daß diese Krystalle nichts anders als reiner phosphorsaurer Kalk sind.

§. 2092.

Wird die Saamenfeuchtigkeit in Menge einer warmen und feuchten Luft ausgesetzt, so verändert sie sich

vor dem Austrocknen, und ihre Bestandtheile wirken auf einander. Die Flüssigkeit wird gelb, und sauer, stößt einen stinkenden faulen Geruch aus, und bedeckt sich mit Schimmel.

§. 2093.

Die bloße Wärme äußert auf den, eben aus dem Körper genommenen Saamen keine andere Wirkung, als daß sie ihn flüssiger macht. In einer stärkern Wärme verdampft die Feuchtigkeit, der Saame wird schwärzlich, blähet sich auf, verbreitet gelbe, brandige Dämpfe, einen ammoniakalischen Geruch, und im Gefäße bleibt eine leichte, leicht verbrennliche Kohle zurück, die nach dem Verbrennen eine sehr weiße Asche hinterläßt, aus der sich phosphorsaurer Kalk und Natrum darstellen läßt.

§. 2094.

Der frische Saame löst sich, so wie er aus den Gefäßen gekommen, weder im heißen, noch im kalten Wasser; ist er aber an der Luft flüssig geworden, so mischt er sich vollkommen mit heißem und kalten Wasser, und wird daraus durch Alkohol und oxydirte Salzsäure wieder in Gestalt weißer Flocken abgeschieden.

§. 2095.

Alle Alkalien erleichtern die Verbindung der frischen Saamenfeuchtigkeit mit dem Wasser, wenn sie etwas konzentrirt sind. Aetzender Kalk entwickelt aus der frischen Saamenfeuchtigkeit kein Ammoniak, wohl aber, wenn dieselbe eine Zeit lang einer feuchten und warmen Luft ausgesetzt gewesen ist; ein deutlicher Beweis, daß sich das Ammoniak während dieser Zeit erst erzeugt hat.

§. 2096.

Die Säuren lösen die Saamenfeuchtigkeit leicht, und die Lösungen werden durch Alkalien keinesweges dekomponirt. Die oxydirte Salzsäure verdickt den Saamen zu weißen, im Wasser und Säure unauflöslichen Flocken, auch dann, wenn er an der Luft flüssig geworden ist. Wendet man diese Säure in Menge an, so wird der Saame so gelb, wie die Materie, die zu gewissen Zeiten, bei der Gonorrhoe ausfließt.

§. 2097.

Der salpetersaure und essigsaure und salzsaure Baryt werden durch die frische Saamenfeuchtigkeit, so wie sie aus den Gefäßen kömmt, nicht zersetzt, wohl aber, nachdem sie einige Zeit in freier Luft gestanden hat.

Die an der Luft gestandene Saamenfeuchtigkeit, aus der sich Krystallen abgeschieden haben, zersetzt auch die Kalksalze, welches die frische Saamenfeuchtigkeit nicht thut. Daraus läßt sich vermuthen, daß das in der Saamenfeuchtigkeit befindliche Natrum darinne im reinen Zustande vorhanden sey, und erst während dem Stehen an der Luft aus der Atmosphäre Kohlenstoffsäure anziehe.

§. 2098.

Aus dem bisher angeführten ergiebt sich, daß die Bestandtheile der Saamenfeuchtigkeit folgende sind, und zwar nach Vauquelin in folgenden Verhältnissen: 900 Wasser, 60 Schleim (oder vielmehr Mucus), 10 Natrum und 30 phosphorsaurer Kalk.

§. 2099.

Die Ursache mancher Erscheinung, die Vauquelin bei der Untersuchung der Saamenfeuchtigkeit fand, ist indessen noch problematisch; vorzüglich die des Flüssigwerdens außer dem Körper, der Unauflöslichkeit im Wasser, und Auflöslichkeit darinn nach dem Flüßigwerden, die Lösung des phosphorsauren Kalks in der Flüssigkeit und seine Krystallisation durch gelinde Wärme. Der phosphorsaure Kalk ist sonst in reinem Was-

ser nicht lösbar, sollte hier das freie Natrum wohl seine Lösbarkeit bewirken?

Versuche mit dem Saamen, vom Herrn Vauquelin; aus den Annal. de Chim. Tom. IX. S. 64. ff. übers. in von Crells chemischen Annalen. 1794. B. 2. S. 314. u. f.

Ausdünstungsmaterie und Schweiß.

§. 2100.

Die Ausdünstungsmaterie und der Schweiß gehören noch zu den unbekannten thierischen Substanzen, weil die Schwierigkeit, sich davon eine gehörige Menge zu verschaffen, bisher die Chemiker von der Untersuchung derselben abgehalten hat. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Ausdünstungsmaterie der Haut nicht verschieden von der Feuchtigkeit ist, die wir durch die Lunge aushauchen, mithin unschmackhaftes, reines, geruchloses Wasser ist. Ganz anders verhält es sich aber mit dem Schweiß, der nach dem Orte, wo er abgesondert wird, nach der Stärke seiner Absonderung, und der Beschaffenheit des Individuums, das ihn absondert, sehr verschieden ist, wie es schon Geruch, Farbe, und Konsistenz beweisen. Nach Bertholle t röthet der Schweiß die Lakmustinktur, und zwar besonders bei arthritischen Kranken, deren Harn dagegen weniger Phosphorsäure enthalten soll. Der Schweiß der Füße

ist, nach meinen Beobachtungen, oft ammoniakalischer Natur, und der Schweiß unter den Achseln enthält eine fettige Materie, und ist daher vom gemeinen Schweiße verschieden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Schweiß nach dem Organismus des Individuums die mannichfaltigsten Abänderungen erleidet; so habe ich einen jungen Menschen gekannt, dessen Schweiß im Finstern einen phosphorischen Schimmer verbreitete, der also wahrscheinlich phosphorhaltig war.

Eiter.

§. 2101.

Der Eiter (Pus) ist nicht als ein natürlicher Bestandtheil der thierischen Körper anzusehen, sondern es ist vielmehr eine, durch widernatürliche Veränderung im thierischen Körper erzeugte Flüßigkeit. Ein gutartiger Eiter ist im frischen Zustande ein dicklicher, undurchsichtiger, gelblich weißer Saft, der einen faden Geschmack besitzt, und nach dem Erkalten ohne allen Geruch ist. Er röthet weder die Lakmustinktur, noch macht er den Veilchensaft grün, zeigt also weder Spuren von Säure, noch von Alkali.

§. 2102.

Der Eiter wird vom Wasser keinesweges gelöst; wenn man ihn damit zusammenschüttelt, so entsteht

eine weiße milchartige Flüßigkeit, aus der sich aber durch Ruhe der Eiter wieder absondert, und zu Boden fällt.

§. 2103.

Durch Destillation im Wasserbade erhält man aus dem Eiter ein reines, geschmackloses Wasser, das weder die Lakmustinktur röthet, noch alkalische Eigenschaften besitzt. In gelinder Wärme fault es aber doch nach einiger Zeit, und entwickelt Ammoniak aus sich. Der in der Retorte zurückgebliebene Eiter ist nicht geronnen, stellt aber eine dickliche bräunliche Flüssigkeit dar. Bei fortgesetzter Destillation entbindet sich aus derselben Ammoniak in flüßiger und fester Gestalt, brandiges Oel, kohlenstoffsaures, und Wasserstoffgas, und in der Retorte bleibt eine schwarze, glänzende und leichte Kohle, die sich sehr schwer einäschern läßt, und eine röthliche Asche hinterläßt, die etwas Eisenoxyd enthält.

Sebald. Just. Brugmanns diss. de puogenia, sive mediis, quibus natura utitur in creando pure. Groening. 1785. 8 Seb. Just. Brugmanns Abhandl. von der Erzeug. des Eiters und von der Art, wie die Natur dasselbe bereitet; übers. in der neuen Sammlung der auserlesenen und neuen Abhandlungen für Wundärzte. St. XIII. Lpz. 1786. S. 99. ff.

§. 2104.

Auf glühende Kohlen geworfen, blähet sich der Eiter auf, fängt dann an, mit Flamme zu verbrennen, und verbreitet dabei den Geruch verbrannter thierischer Theile, d. h. einen brandigen Ammoniakgeruch.

§. 2105.

Die konzentrirte Schwefelsäure löset den Eiter auf, und nimmt dabei eine schwärzliche Purpurfarbe an. Wenn man dazu reines Wasser gießt, so verschwindet die dunkele Farbe wieder; das Gemenge wird weißlich, und es sondert sich eine flockige Substanz ab, die zum Theil zu Boden fällt, zum Theil oben aufschwimmt, und sich wieder wie Eiter verhält. Verdünnte Schwefelsäure löset den Eiter nicht auf.

§. 2106.

Verdünnte Salpetersäure wirkt in der Kälte gar nicht, in der Wärme aber kaum etwas auf den Eiter; konzentrirte Schwefelsäure hingegen erhitzt sich mit dem Eiter, schäumt und löset ihn auf. Die Auflösung besitzt eine sehr dunkle Farbe. Das Wasser trübt diese Flüßigkeit, und scheidet den Eiter wieder daraus ab, der jedoch wahrscheinlich sehr verändert ist, da er eine gelbe Farbe besitzt.

§. 2107.

Konzentrirte Salzsäure nimmt den Eiter in der Wärme ebenfalls in sich, er scheidet sich aber bei der Verdünnung mit Wasser wieder ab, und scheint wenig Veränderung erlitten zu haben. Verdünnte Salzsäure verbindet sich nicht mit dem Eiter.

§. 2108.

Die kohlenstoffsauren Alkalien und andere Salze wirken weder in der Kälte, noch in der Wärme auf den Eiter: hingegen eine konzentrirte Lösung des ätzenden Kali in Wasser verwandelt den Eiter auf der Stelle in eine gleichartige, zähe, weißliche Flüßigkeit, die sich in Fäden ziehen läßt. Bei dem Zusatz von reinem Wasser, so wie auch durch Säuren, scheidet sich der Eiter daraus wieder ab.

§. 2109.

Der Alkohol verdickt den Eiter, ohne ihn sonst zu verändern, er nimmt blos die wäßrigen Theile desselben in sich, fettes Oel giebt mit dem Eiter keine Verbindung, aber die Galle nimmt ihn wirklich in sich.

§. 2110.

In gelinder Wärme verändert der Eiter in kurzem seine Farbe, nimmt einen besondern Geruch an, färbt

die Lakmustinktur und den Violensaft roth, und geht in die saure Gährung. Endlich verschwindet der saure Geruch, es verbreitet sich ein alkalischer stinkender Geruch, und der Eiter zerfließt zu einer stinkenden Jauche.

§. 2111.

Haller behauptet, daß man bisweilen frischen Eiter gefunden habe, der die Lakmustinctur töthete, wogegen aber Gren erinnert: daß dieses keine gutartige Eigenschaft des Eiters sey, sondern schon eine Verderbniß desselben voraussetze.

Haller elem physiol. Tom. I. S. 32. Gren syst. Handb. d. Chem. 2 Ausg. Th. II. S. 428.

§. 2112.

Die Nahrungsmittel, das Alter, die Mischung des Blutes, der Ort, wo der Eiter erzeugt wird, und viele andere Umstände machen es sehr wahrscheinlich, daß der Eiter, selbst der sogenannte gutartige, immer verschiedener Natur sey. Daraus lassen sich auch die abweichenden Erscheinungen erklären, die Jordan bei der Untersuchung des Eiters wahrnahm. Er fand nämlich, als er den mit Wasser zusammengeschüttelten Eiter der Wärme aussetzte, und dann mit Alkohol be-

handelte, daß sich weiße Flocken abschieden, die sich wie Eyweiß verhielten. Die übrige Flüßigkeit enthielt noch Lymphe, Mucus, salzsaures und reines Natrum.

Iordan Disquisitio chemica evictor. regn miner. etc. S. 40. Die verschiedenen Meinungen der Aerzte über die Entstehung des Eiters findet man in folgenden Schriften abgehandelt: *Boerhavii* aphorism. de cognoscendis et curandis morbis, aphorism. 387. *Io. Grashuis* de generatione puris Amstel. 1747. 8. Pringle in dem Append. of the diseases of the army. London. 1752. S. 416. Verzeichniß der Schriften von der Erzeugung und chemischen Untersuchung des Eiters; im neuen Hamb. Magaz. B. VI. S. 507. Gaber ebendas. S. 484. Ebenderselbe in *Rozier* Observ. sur la phys. Tom. V. übers. in von Crells neuesten Entdeckungen. Th. IX. S. 203. *de Haen* ratio medendi Tom I. S. 60. T. II. cap. 2. T. IV. S. 40. ff. *Quesnay* sur les vices humeurs in den Mémoir. de l'acad. de chirurg. T. I. S. 193. ff. *Ph. G. Schroeter*, resp *F. C. Grimm*, de puris absque praegressa inflammat. origin. Götting. 1766. *I. C. Petri* tentamina circa generationem puris Argentor. 1775. 4. Brugmanns a. a. O.

§. 2113.

Da die Kenntniß des Unterschiedes zwischen Eiter und Mucus für die ausübende Arzneykunde von Wichtigkeit ist, so hat man sich schon längst bemühet, ein

deutliches Kennzeichen des Eiters aufzufinden. Einige haben es in dem specifischen Gewicht des Eiters gesucht; allein dieses entscheidet nichts, weil der Mucus auch specifisch schwerer, als das Wasser, ist, und nur dann schwimmt, wenn er mit Luftbläschen vermengt ist. Farbe und Konsistenz entscheiden ebenfalls nichts. Nach Grasmeyer soll aber auf folgende Art mit Sicherheit bestimmt werden können, was wahrer Eiter sey: man soll die zu prüfende Substanz mit gleichen Theilen lauwarmen Wasser zusammenreiben, dann eben so viel gesättigte Kalilösung hinzugießen, als die Substanz beträgt, das Reiben ein wenig fortsetzen, und dann ruhig stehen lassen. War nun die Substanz Eiter, oder enthielt Eiter, so soll sich binnen einigen Stunden eine durchsichtige und zähe Gallerte aus der Flüßigkeit absondern, bei dem reinen Mucus hingegen nicht.

Will. Cullen Anfangsgründe der praktischen Arzneywissenschaft. Th. II. S. 184. ff. *Ch. Darwin* experim. establishing a criterion between mucaginous and purulent matter, Lightfield 1780. 8. übers. in den Sammlungen auserlesener Abhandlungen zum Gebrauche praktischer Aerzte. B. VI. St. 2. *Io. Christ. Henr. Solmuth* diss. de diagnosi puris. Götting. 1783. 4. Paul Friedr. Herrman Grasmeyers Abhandlung vom Eiter und den Mitteln, ihn von allen, ihm ähnlichen Feuchtichkeiten zu unterscheiden. Göttingen. 1790. 8.

§. 2114.

Ganz besonders geartet scheint der Eiter zu seyn, der sich in krebsartigen Geschwüren absondert. Dieser Krebseiter ist von verschiedener Farbe, bald aschfarbig, bald röthlich, bisweilen braun, zuweilen auch ganz schwarz. Der Geruch ist ganz specifisch, stinkend und widrig. Crawford vermischte den frischen Eiter durch Schütteln mit Wasser, und brachte gelöstes Kali hinein; dieses bewirkte keine Veränderung; Schwefelsäure brachte sogleich eine dunkle Farbe hervor, und es verbreitete sich dabei der eigenthümliche stinkende Geruch sehr stark. Violensaft wurde durch frischen Krebseiter grün gefärbt. Aus der fernern Untersuchung ergab sich, daß der Krebseiter freies Ammoniak enthält, welches mit einer Art Hydrothionsäure verbunden ist, die durch den Zusatz von Schwefelsäure entwickelt, durch Salpetersäure und oxydirte Salzsäure aber dekomponirt wird.

Versuche und Beobachtungen über das Krebseiter und über einige luftartige Flüßigkeiten, die durch die Destillation und Fäulniß aus animalischen Substanzen gezogen worden sind; nebst einigen Bemerkungen über die Schwefelleberluft; vom Hrn. Crawford; aus den Annali di Chim. Tom. II. S. 282. übers. in von Crells chem. Annal. 1797. B. I. S. 222. und 232. ff.

Ohrenschmalz.

§. 2115.

Die Untersuchung des Ohrenschmalzes verdanken wir dem Bürger Vauquelin. Das Ohrenschmalz besitzt eine gelbe Farbe, einen bittern, unangenehmen Geschmack, und die Konsistenz eines weichen Fettes. Wenn es auf ein Papier gestrichen und leicht erwärmt wurde, so schmelzte es, durchdrang das Papier und machte es durchsichtig, so wie jedes Fett. Wenn das Ohrenschmalz erwärmt und mit den Händen gerieben wurde, so gab es einen geringen, aromatischen, etwas scharfen Geruch von sich.

Vauquelin in *Fourcroy* syst. des Con. chim. T. IX. S. 373. ff.

§. 2116.

Wenn man das Ohrenschmalz auf eine glühende Kohle bringt, so erweicht es sich, stößt einen weißen Rauch aus, und verbreitet den Geruch nach verbrannten Fett. Es bleibt eine leichte und voluminöse Kohle zurück. Wenn man das Ohrenschmalz mit Wasser zusammenreibt, so bildet es eine gelbliche Emulsion, welche bald in eine stinkende Fäulniß übergeht. Obgleich das Wasser das Ohrenschmalz nicht eigentlich auflöst, so nimmt es doch einige Theile aus demselben in sich, denn wäh-

während der Fäulniß setzen sich weißlichte schleimige Flocken ab. Der Alkohol zieht in der Wärme aus dem Ohrenschmalz eine safrangelbe Farbe, und es scheiden sich während dem Erkalten einige weiße Flocken ab. Der Schwefeläther löset auch etwas von dem Ohrenschmalz auf, denn er nimmt, wenn er darüber stehen bleibt, sowohl in der Wärme als in der Kälte eine gelbe Farbe an, es schlägt sich aber daraus nichts nieder.

§. 2117.

Zwei Grammen Ohrenschmalz verlohren durch Behandlung mit kochendem Alkohol 1,25 Grammen am Gewicht. Das Ungelöste wurde an der Luft getrocknet, es war durchsichtig, zerbrechlich, wenig gefärbt, wenig schmelzbar über dem Feuer, und gab bei dem Verbrennen einen ammoniakalischen und öligen Geruch von sich. Der gefärbte Alkohol gab bei dem Abrauchen einen dunkelgefärbten gelben Rückstand, der sehr bitter schmeckte, und in Rücksicht der Konsistenz und des Geruches viele Aehnlichkeit mit dem Terpentin hatte. Er schmelzte, ohne sich aufzublähen, und verflüchtigte sich mit einem weißen Dampfe und fettigen Geruche, ohne eine merkliche Kohle zu hinterlassen.

§. 2118.

Der Schwefeläther löste in gelinder Wärme von dem Ohrenschmalz 1,25 auf, aber die Flüssigkeit war

weniger gefärbt, als die Auflösung in Alkohol; bei einem sehr gelinden Verdunsten blieb eine bleichgelbe Substanz zurück, welche zähe war, wie Terpentin, und einen ähnlichen Geruch besaß; sie schmeckte nicht so bitter, als die Substanz, die der Alkohol ausgezogen hatte. Der unaufgelöste Rückstand verhielt sich wie jener (§. 2117.), den der Alkohol hinterlassen hatte.

§. 2119.

Die Art von öligem Fett, welche aus dem Ohrenschmalz durch den Alkohol geschieden war, ließ sich leicht mit fetten und flüchtigen Oelen verbinden, löste sich schwer im kalten Alkohol, und nur dann vollkommen, wenn man eine sehr große Menge anwandte. Die alkalischen Laugen vereinigten sich augenblicklich damit, und bildeten eine Art von Seife, die aber weder die Konsistenz, noch den Geruch einer gemeinen Seife besaß.

§. 2120.

Wenn man die Substanz untersucht, die sich weder in Alkohol noch in Aether auflöst, sondern unauflöslich zurück bleibt, so findet man, daß sie sich wie Eiweiß verhält. Aus diesen Versuchen nun schließt Vauquelin, daß das Ohrenschmalz aus drei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt sey: 1, aus einem besondern fetten Oele; 2, aus einem eyweißartigen thie-

rischen Schleim; und 3, aus einer färbenden Substanz.

Harn.

§. 2121.

Der Harn (Urina) ist kein eigentlicher Bestandtheil der Thiere, sondern eine Auswurfsmaterie, und eine besondere Art von Flüßigkeit, die vorzüglich aus verschiedenen salzartigen, sauren und thierischen Stoffen besteht. Der Harn ist übrigens eine sehr veränderliche Flüssigkeit, die, nach dem besondern Organismus des Individuums, seinem gesunden oder krankhaften Zustande, dem Genuß der Nahrungsmittel u. s. w., sehr abwechseln kann, und selbst bei den verschiedenen Thiergattungen nach der Verschiedenheit ihres Baues wesentlich verschieden ist. Wir betrachten zuerst hier den menschlichen Harn.

§. 2122.

Wenn der menschliche Harn ganz frisch ist, und von einer gesunden Person kömmt, so ist er vollkommen durchsichtig, besitzt eine eigenthümliche Farbe, einen besondern Geruch, der etwas aromatisch ist, und einen scharfen starken Geschmack; sowohl die Farbe, als der Geruch und Geschmack rühren, nach den Ver-

suchen der Br. Fourcroy und Vauquelin, von einer besondern thierischen Substanz, der Harnmaterie/ her, die wir bereits schon weiter oben betrachtet haben.

Fourcroy und *Vauquelin* in den §. *438.* angeführten Abhandl.

§. 2123.

Der frische Harn zeigt offenbar die Natur einer freien Säure, allein sehr bald verändert er sich in eine ammoniakalische Flüssigkeit, und verändert seine Grundmischung so, daß er jetzt Produkte enthält, die sich vorher in ihm nicht befanden. Dieser große Hang des Harns, sich so leicht bei einer geringen Temperaturerhöhung zu verändern, ist die Folge der leichten Zersetzbarkeit der Harnmaterie.

§. 2124.

Aber eben diese schnelle Zersetzbarkeit des Harns war der Grund, daß die zeitherigen Analysen des Harns falsche Resultate gaben; man gab dem Harne Substanzen zu Bestandtheilen, die nicht Bestandtheile des frischen Harns, sondern Produkte des schon geänderten waren. Fourcroy und Vauquelin untersuchten den Harn im ganz frischen Zustande, so wie er eben gelassen wurde, sie prüften ihn durch gegenwirkende

Mittel, und verglichen die Erscheinungen damit, welche das behutsame Verdunsten des Harns darbot. Diese Vergleichung lehrte bei dem Trübewerden des Harns, und beim Abscheiden der sehr beträchtlichen Flocken, daß die Wirkungen der ätzenden Alkalien, und des Adstringens in der Abscheidung des phosphorsauren Kalks, und einer besondern gelatinösen Substanz bestehe. Diese Vergleichung lehrte ferner, daß selbst eine sehr gelinde Wärme im Stande ist, in dem Harne Ammoniak zu erzeugen, und daß dieses die freie Säure des Harns sättiget; daß die Verdunklung der Farbe des Harns, und seine reichliche Krystallisirung während dem Erkalten, wenn man ihn nehmlich bis zur Saftdicke verdunstet hat, von der Harnmaterie abhange, und endlich, daß man in dem krystallisirten Rückbleibsel alle Bestandtheile des Harns finden mußte, bis auf das neu gebildete, und durch die Wärme zum Theil verflüchtigte Ammoniak.

§. 2125.

Wenn man den frischen Harn einer sehr gelinden Destillation unterwirft, so erhält man, nach Gren, ein Wasser, welches zwar den eigenthümlichen Geruch des Harns besitzt, aber weder die Lakmustinktur, noch den Veilchensaft, noch die Kurkumätinktur verändert, also weder sauere noch faule Eigenschaften besitzt. Die strohgelbe Farbe des Harns geht dabei in eine röthliche

über, die immer dunkler wird, je mehr sich das Wäßrige vermindert. Der Rückstand wird endlich trübe, läßt einen Bodensatz fallen, und wird dicklich. Nach Fourcroy und Vauquelin hingegen giebt der frische Harn bei der Destillation in einer sehr gelinden Wärme eine wäßrige Flüssigkeit, die reichlich mit kohlenstoffsaurem Ammoniak versehen ist, ja sie giebt das Ammoniak schon gar bald, und lange zuvor, ehe sie trocken wird. So bald diese Ammoniakerzeugung anfängt, sättiget sich die Säure, die im unveränderten Harne vorhanden ist, und diese Sättigung ist begleitet vom Abscheiden einer thierischen flockigen Materie, phosphorsaurer Salze und der Urinsäure (§. 438.). Alle diese Erscheinungen äußern sich so lange, bis die Gegenwart des Ammoniaks, als prädominirenden Bestandtheils, sehr merklich ist, und dabei ist ohngefähr eine Temperatur von 60° Reaum. nöthig.

§. 2126.

So wenig nun die Entstehung des Ammoniaks in dem Harne bei einer erhöheten Temperatur zu läugnen ist, so gewiß ist es doch auch, daß der Urin im ganz frischen Zustande schon etwas gebildeten Ammoniak enthält, welches aber mit Säure übersetzt, und deswegen nicht eher zu bemerken ist, als bis der Urin mit kohlenstoffsaurem Kali, ätzenden Kalk, oder einem andern feuerbeständigen Alkali vermischt wird.

§. 2127.

Wenn der Harn so lange destillirt wird, bis der Rückstand dicklich wird, so gerinnt er zu einer blättrigen krystallinischen Masse. Wird diese mit Alkohol behandelt, so löst sie sich größtentheils, bis auf eine geringe Menge einer grauen, salzig schmeckenden Substanz. Der Alkohol nimmt hierbei die Harnmaterie, nebst etwas salzsaurem Natrum, salzsauren Ammoniak und Benzoesäure in sich. Die zurückgebliebene, im Alkohol unlösliche Substanz giebt durch Behandlung mit Wasser phosphorsaures Natrum, phosphorsaures Ammoniak, und ein wenig phosphorsauren Kalk. Sie enthält auch Urinsäure, welche, als im warmen Wasser unlösbar, durch ätzende Alkalien ausgezogen werden kann. Diese, im Alkohol unlösbaren Substanzen betragen nur einige Tausendtheile im Harn, da die im Alkohol lösliche Harnmaterie einige Hunderttheile beträgt.

§. 2128.

Wenn man den eingedickten Harn verbrennt, und den Rückstand mit Wasser auslaugt, so erhält man phosphorsaures Natrum, und freie Phosphorsäure, salzsaures Natrum, und der im Wasser unlösliche Rückstand ist phosphorsaurer Kalk. Der salzsaure Ammoniak, und die Benzoesäure entweicht hierbei, die

Harnmaterie und die Blasensteinsäure werden zerlegt, und das phosphorsaure Ammoniak wird zersetzt, daher man dann freie Phosphorsäure im Rückstande findet. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dabei auch eine beträchtliche Menge Phosphorsäure mit entweicht, die durch den Kohlenstoff in unvollkommene Phosphorsäure verwandelt wird.

§. 2129.

Auser den vorhin angeführten Substanzen (§. 2127.) findet man in dem Harn auch noch Eyweiß und Gallerte, bald in größerer, bald in geringerer Menge. Sie lassen sich durch ein Galläpfeldekokt oder eine Lösung des reinen Adstringens im Wasser, aus dem Harne abscheiden.

§. 2130.

Die leichte Fäulniß des Harns hatte man schon sehr lange beobachtet, allein man hatte dabei fast auf weiter nichts, als auf die Entstehung des Ammoniaks und die beträchtliche und leichtere Gewinnung der phosphorsauren Salze, vorzüglich des phosphorsauren Ammoniaks, Rücksicht genommen. Hallé hatte indessen schon genauere Beobachtungen angestellt, aber sie beendszweckten doch weiter nichts, als eine Beschreibung der vorkommenden Erscheinungen. Weit mehr Aufschlüsse

haben jetzt die von Fourcroy und Vauquelin angestellten Versuche und Beobachtungen geliefert. Diese Chemisten bemerken, daß der Harn, wenn er in einem verschlossenen Gefäße sich überlassen bleibt, bräunlich, und dann schwärzlich wird, und während er einen stinkenden Ammoniakgeruch ausstößt, so entstehen leichte Wolken, die sich nach und nach zu schleimigen, mehr oder weniger gefärbten Flocken bilden. Es entstehen nun auf der schwarzen Haut, welche die Flüßigkeit bedeckt, kleine, weiße, nadelförmige Krystalle, und der Harn ist jetzt ammoniakalisch, anstatt sauer zu seyn. Wenn man ihn dann bis zur Hälfte destillirt, so erhält man sehr viel stinkendes, kohlenstoffsaures Ammoniak; setzt man die Destillation fort, bis er die Konsistenz eines Syrups annimmt, so bildet sich eßigsaures Ammoniak. Der eingedickte Rückstand des Harns giebt durch den Zusatz von konzentrirter Salpetersäure keine Krystalle mehr, welche der frische Harn, der bis zu dieser Konsistenz abgeraucht ist, bei dem Zusatz der Salpetersäure giebt. Diese häufigen weißen Krystalle, die der frische eingedickte Harn giebt, durch den Zusatz der Salpetersäure sind nichts anders, als krystallisirte Harnmaterie, und darf nicht mit obigen Krystallen verwechselt werden, die auf der Haut des gefaulten Harnes entstehen. Die Harnmaterie ist es, worin der Grund der Erscheinung des Harns liegt; sie wird zersetzt, und von dieser Zersetzung kommen die Produkte, die sich im faulen, und nicht im frischen Harne finden;

dahin gehören das kohlenstoffsaure Ammoniak und die Essigsäure, das erstere verbindet die Essigsäure, Phosphorsäure und Urinsäure zu Salzen.

Hallé über die Veränderungen und Erscheinungen des Harnes im gesunden Zustande; aus den Mém. de la soc. roy. de Medec. 1779 S. 469 ff. übers. in von Crells chem. Annal. 1785. B. II. S. 252. *Fourcroy* et *Vauquelin* a. a. O. S. 56. ff.

§. 2131.

Die Untersuchungen der einzelnen Erscheinungen, die sich bei der eben angefangenen und weiter fortgehenden Fäulniß des Harns zeigten, gaben, nach Fourcroy und Vauquelin, sehr merkwürdige Resultate. Die weißen, kleinen Krystallen, die sich auf der schwarzen Haut des faulen Harns und an den Wänden der Gefäße finden, entstehen nur zu dem Zeitpunkte, wo der Harn freies Ammoniak enthält. Diese Krystallen kommen in ihrer Natur und in ihrer Gestalt mit denen überein, die man oft auf der Oberfläche der weißen Harnblasensteine findet, und sind nichts anders, als eine dreifache Zusammensetzung, aus Phosphorsäure, Ammoniak und Talkerde, oder phosphorsaure ammoniakalische Talkerde (Phosphate ammoniacale magnesien. Magnesia ammoniacata phosphorica). Dieses Salz entsteht nicht eher, als bis das

Ammoniak die freie Phosphorsäure sättiget, und sich mit der phosphorsauren Talkerde vereiniget. Das Ammoniak tritt ferner auch noch mit der Urinsäure in Verbindung und bildet ein urinsaures Ammoniak (Urate d'ammoniaque. Ammoniacum uricum).

§. 2132.

Nach der Beobachtung jener oft genannten französischen Chemiker zersetzen sich nicht alle Arten Harn immer auf einerlei Art. Der Harn desselben Menschen, der zu einer gewissen Zeit die vorhin beschriebene Veränderung erleidet, und eine ammoniakalische Flüßigkeit bildet, überzieht sich zu einer andern Zeit mit einem grünen und weißen Schimmel, der 15 bis 20 Tage anhält, und zunimmt, und verbreitet, anstatt des ammoniakalischen Geruchs, einen sauren. Diese Verschiedenheit liegt offenbar in der Abänderung des Verhältnisses der Harnmischungstheile, aber nicht in ihrer Natur, denn diese ist fast immer dieselbe. Die besondere Harnmaterie ist zwar die Ursache der gewöhnlichen und schnellen fäulnißartigen Umänderung des Harns, aber doch nur unter der Bedingung, daß diese Materie mit Gallerte in einem eigenthümlichen Verhältniffe gemischt ist. Der mehr gefärbte Harn, der mehr Harnmaterie und weniger Gallerte enthält, ist weniger veränderlich, als der wenig gefärbte.

§. 2133.

Die Benzoesäure beträgt in dem Harn sehr wenig, von $\frac{1}{1000}$ bis zu $\frac{1}{100000}$. In dem Harn der Säuglinge befindet sie sich, wie schon Scheele bemerkte, in größerer Menge. Sauerkleesäure und Kieselerde konnte Fourcroy und Vauquelin in dem Harn nicht finden, ob sie gleich, wie wir in der Folge sehen werden, bisweilen in den Blasensteinen angetroffen werden.

§. 2134.

Aus der neuern Untersuchung des menschlichen Harns ergiebt sich, daß derselbe aus 11 Substanzen zusammengesetzt ist, welches folgende sind: 1, Wasser, es macht den größten Bestandtheil des Harns aus; 2, salzsaures Natrum, dieses krystallisirt sich aus dem verdünsteten Harne in achtseitigen Krystallen. 3, Salzsaures Ammoniak, es wird durch die Verbindung mit dem Harnstoffe so abgeändert, daß es aus dem abgedunsteten Harne in würflichen Krystallen anschießt. 4, Saurer phosphorsaurer Kalk, er beträgt mehrentheils ohngefähr $\frac{1}{100}$ des Harns, er wird durch zugesetztes Alkali seiner überschüssigen Säure beraubt, und als neutrales Salz präcipitirt, dem aber immer etwas Gallerte beigemischt ist. 5, Phosphorsaure Talkerde, sie wird durch das Alkali von ihrer Säure geschieden, und nebst dem phosphorsauren

Kalk niedergeschlagen Sie bildet mit demselben ein dreifaches Salz, und scheidet sich bei der Entwicklung des Ammoniaks krystallinisch ab. 6, Phosphorsaures Natrum, dieses verwittert an der Luft, und ist immer mit phosphorsauren Ammoniak vermischt. 7, phosphorsaures Ammoniak, es ist im frischen Harne nur in sehr geringer Menge vorhanden, und wird durch die Fäulniß des Harns beträchtlich vermehrt. 8, Harn- oder Urinsäure, sie krystallisirt sich bei dem Erkalten des Harns, und bildet den rothen Harnsatz; man findet sie in dem Harn gesunder Menschen in höchst geringer Menge, häufiger in dem Harne kranker Personen. 9, Benzoesäure, sie findet sich häufiger im Harne der Kinder, als der Erwachsenen. Man kann sie leicht erhalten, wenn man den eingedickten Harn mit $\frac{1}{10}$ Schwefelsäure destillirt. 10, Gallerte und Eyweiß, sind sehr veränderlich in ihren Verhältnissen, und werden in dem Harne sichtbar, wenn sich freies Ammoniak bildet; sie erscheinen in Gestalt von Wolken, und werden durch Alkalien in Gestalt von Faden abgesondert. 11, Die eigentliche Harnmaterie, sie beträgt $\frac{10}{20}$ der in dem Harne enthaltenen Substanzen, und ertheilt ihm alle seine charakteristischen Eigenschaften.

§. 2135.

Der Harn ist also eine, von allen thierischen Flüßigkeiten wesentlich verschiedene Flüssigkeit. Die Harnmate-

rie giebt ihm die Fähigkeit, leicht und vollkommen in allen seinen Eigenschaften umgeändert zu werden, und der so veränderte oder gefaulte Harn enthält nun 8 neue Substanzen, die im frischen Harne nicht gegenwärtig waren; nähmlich: 1, freies Ammoniak, 2, die freie Säure, in Salz verändert; 3, die phosphorsaure Talkerde, die durch das Ammoniak zu einem dreifachen Salze geworden ist; 4, das urinsaure Ammoniak; 5, das essigsaure Ammoniak; 6, das benzoesaure Ammoniak; 7, das mit Harnmaterie verbundene salzsaure Natrum, welches in achteckigen Krystallen anschießt; 8, das mit Harnmaterie vereinigte salzsaure Ammoniak, das in Würfeln krystallisirt. Hierzu kann man noch allenfalls den Niederschlag des Eiweiß rechnen, der mit phosphorsauren Verbindungen begleitet ist.

§. 2136.

Daß der Harn Salze enthält, wußte man schon längst, man schied sie daher in den ältern Zeiten durch Abdunsten und Krystallisation; vorzüglich das phosphorsaure Natrum (§. 1099.), und das phosphorsaure Ammoniak (§. 1116.). Auch bediente man sich des gefaulten Harns häufig, um daraus durch Destillation kohlenstoffsaures Ammoniak zu gewinnen.

§. 2137.

Der Harn der kräuterfressenden vierfüßigen Thiere ist sehr wesentlich von dem menschlichen Harn unterschieden, man findet darinn wenig oder keine Phosphorsäure, dagegen aber desto mehr Benzoesäure. Die Harnmaterie macht indessen doch auch einen Bestandtheil dieses Harns aus.
Siehe die §. 400. angef. Schriften.

§. 2138.

Da der Harn phosphorsaure Salze enthält, so bedienet man sich desselben auch, um daraus Phosphor zu gewinnen, und der Harn war in der That auch der erste Körper, aus dem man den Phosphor gezogen hat. Die Hauptsache bestand darin, daß man den faulen Harn zur Dicke einkochte und einer trocknen Destillation unterwarf. So langwierig und unangenehm diese Arbeit ist, so wenig vortheilhaft ist sie, denn man erhält sehr wenig Phosphor, weil nicht die Säure aller phosphorsauren Salze, sondern nur die Phosphorsäure dekomponirt wird, die mit dem Ammoniak verbunden ist. Man erhält auch durch Destillation mit Kohle aus dem phosphorsauren Natrum keinen Phosphor. Marggraff, der sich sehr bemühte, die alte Bereitung des Phosphors zu verbessern, bemerkte, daß der eingedickte Harn bei einem Zusatze von salzsauren

Bley weit mehr Phosphor gab, als wenn er für sich allein destillirt wurde, konnte sich aber diese Erscheinung nicht erklären. Allein sie hat ihren guten Grund, der Zusatz von salzsaurem Bley zersetzt nämlich das phosphorsaure Natrum, was sonst unzerlegt bleibt, und aus dem entstandenen phosphorsaurem Bley wird der Phosphor frei, indem der Sauerstoff an den Kohlenstoff tritt, und vermehrt den Phosphor, der aus dem phosphorsauren Ammoniak ist ausgeschieden worden.

Nachstehende Schriften enthalten die Geschichte der Entdeckung des Phosphors und seiner Ausscheidung aus dem Urin. Brandt war der erste zufällige Erfinder desselben, und Kunkel erfand ihn zum zweitenmal durch absichtlich angestellte Versuche. An account of four sorts factitions shining substances; in den philos. Transact. n. 135. *Ioan. Sigism. Elsholz* de phosphoris. Berol. 1681. 4. *J. Cph. Klettwich* praes. B. *Albino* de phosphoro liquid. et solido. Frft. 1688. 4. Manière de faire le phosphore brulant de Kunckel p. Ms. *Homberg*; in den Mém. de l'acad. roy. de sc. J. 1692. S. 101. C. G. L. historia inventionis phosphori in den Miscell. berol. Tom. I. S. 83. A paper of the hon. *Rob. Bogle*, being an account of his making the phosphorus; in den philos. Transact. n. 196. S. 583. *Joh. Heinr. Cohausen* nov. lumen phosphori accensum. Amstel. 1616. 8. *Kunckel* laborat. chem. S. 660. *Stahls* Exper. CCC. n. 301. p. 393. *Friedr. Hoffmanni* experim circa phosphor. anglican. in seinen Opuscul. physic.

physic. chem. L. III. S. 304. *Ambros. Gottfr. Hanckwitz* of some experiments upon the phosphorus urinae; in den philos. Transact. n. 428. Le phosphore de Kunckel et l'analyse de l'urine, par M. *Hellot*; in den Mém. de l'acad. roy. de Par. 1737. Andr. Sig. Marggraf Abhandlung, wie man den Phosphorum nicht allein leicht verfertigen, sondern auch solchen sehr rein und geschwinde vermittelst eines besondern Salzes aus dem Urin darstellen könne; in seinen chem. Schriften S. 57.

§. 2139.

Da man in der Folge die Phosphorsäure als einen Bestandtheil der Knochen kennen lernte, so verließ man jenen Weg, den Phosphor aus dem Urin abzuscheiden. Indessen hat doch neuerdings Giobert wieder den Vorschlag gethan, zum Urin zurück zu kehren, und schlägt dazu eine sehr einfache Methode vor, die äußerst vortheilhaft seyn soll; man versetzt nämlich frischen oder faulen (!!) Harn mit einer Auflösung des Bleyes in Salpetersäure so lange, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Man läßt den Niederschlag, der phosphorsaures Bley seyn soll, setzen, gießt die darüber stehende Flüßigkeit ab, süßt ihn mit kochendem Wasser ab, und trocknet ihn auf einem Filtrum von Leinewand; nachher wieder mit dem vierten Theil Kohlenpulver vermengt, und auf die gewöhnliche Art einer trocknen Destillation unterworfen. Man soll zuerst

etwas Ammoniak, dann aber Phosphor erhalten, und in der Retorte das wiederhergestellte Bley finden. So viel nun auch, und so oft diese Methode ist empfohlen worden, so wenig anwendbar und nützlich ist sie, wie ich durch Versuche gezeigt habe, die auch Bucholz bestätigte, denn man erhält hierbei eine äußerst geringe Menge Phosphor, aus der sehr begreiflichen Ursache, weil der Niederschlag nicht reines phosphorsaures Bley ist, sondern aus phosphorsauren und salzsauren, vielleicht auch urinsauren Bley, phosphorsauren Kalk und phosphorsaurer Talkerde besteht, und wenn man faulen Harn anwendet, wohl größtentheils aus Bleyoxyd bestehen möchte, das aus dem salpetersauren Bley durch das kohlenstoffsaure Ammoniak abgeschieden wird.

Procédé pour tirer de l'urine le phosphore de Kunckel d'une maniere plus promte et plus économique que cette de Scheele et de Gahn, avec les os des animaux; par M. *Jean Ant. Giobert*; in den Annal. de chim. Tom. XII. S. 15. ff. Ein Verfahren, den Kunkelschen Phosphor aus dem Harne auf eine kürzere und wohlfeilere Weise zu erhalten, als nach Scheele's und Gahns Methode aus Knochen; vom Herrn J. A. Giobert; in Grens Journ. d. Phys. B. VII. S. 451. Trommsdorff über Giobert's neue Methode, den Phosphor aus dem Harne schneller und wohlfeiler, als aus Knochen, zu bereiten; in seinem Journ. der Pharm. B. I. St. 2. S. 162. ff. Bucholz ebendas. 2 B. 1 St.

S. 179 ff. Trommsdorff über Gioberts Methode, den Phosphor aus dem menschlichen Harne abzuscheiden, ebendas. VIII. B. 1 St. S. 125 ff.

Feste thierische Theile.

Zelliges Gewebe. Sehnen. Membranen. Bänder. Aponevrosen.

§. 2140.

Alle diese verschieden organische Theile sind zwar in Rücksicht ihrer Form und Struktur wesentlich verschieden, worauf wir uns hier nicht weiter einlassen können, in Rücksicht ihrer chemischen Mischung aber scheinen sie keine große Verschiedenheit zu zeigen, sondern geben vielmehr bei der Untersuchung einerlei Produkte. Weicht man sie nämlich in kaltes Wasser ein, so lösen sie sich nicht, aber wenn sie einige Zeit macerirt haben, so blasen sie sich auf, erweitern sich, man bemerkt eine Absonderung der Fasern von den Lamellen, sie werden weich, schleimig, leicht zerreißbar, und der Zusammenhang wird immer mehr aufgehoben. Die mehrsten dieser Theile gerathen bald in eine saure Gährung, und aus dieser gehen sie schnell in die faulende über, und verbreiten einen stinkenden

und ammoniakalischen Geruch, doch nicht in dem Grade, wie andere thierische Materien.

Fourcroy Systéme des connaissans chimiques, et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art. Tom. IX. S. 230.

§. 2141.

Wenn man diese häutigen und weißen thierischen Theile einer warmen, trocknen Luft, oder einer gelinden Wärme aussetzt, so werden sie zerbrechlich und durchscheinend, indem sie austrocknen; sie verlieren gänzlich ihre Zähigkeit, indem sie das Wasser verlieren, was sie vorher enthielten. Setzt man sie einer größeren Hitze aus, nachdem sie schon ausgetrocknet sind, so fangen sie an sich zu bewegen, zu drehen, und nach allen Seiten zusammen zu ziehen, wie man an einer Darmsaite wahrnehmen kann, die man über glühende Kohlen hält. Endlich schmelzen sie, blähen sich auf, entzünden sich schwer, verbreiten einen stinkenden Geruch, und hinterlassen eine leichte Kohle. Bei der trocknen Destillation erhält man die gewöhnlichen Produkte thierischer Körper, jedoch weniger empyreumatisches Oel und weniger Ammoniak, als von andern thierischen Theilen.

§. 2142.

Das kochende Wasser löst diese thierische Organe, wenigstens die feinern, beinahe ganz auf, und das,

was zurückbleibt, verhält sich wie thierische Faser (§. 1939.) Die wäßrige Lösung läßt sich durch Abdunsten verdichten, und hinterläßt eine wahre Gallerte. Demnach bestehen diese Theile größtentheils aus Gallerte und etwas fadenartigen Theil

Muskeln, oder fleischiges Gewebe.

§. 2143.

Es ist nicht möglich, die ganz reinen Muskeln einer chemischen Untersuchung unterwerfen zu können, weil sie von den Blutgefäßen, lymphatischen Gefäßen, Nerven, Fett u. s. w., von denen sie durchkreutzt werden, nicht rein abgesondert werden können. So viel hat man indessen doch durch chemische Untersuchung herausgebracht, daß die feste Grundlage der Muskeln nicht wesentlich von dem fadenartigen Theile des Blutes verschieden ist.

§. 2144.

Zwischen diesen festen Muskeln oder fadenartigen Theilen sind nun noch verschiedene andere Stoffe enthalten, nehmlich eine eyweißartige Flüssigkeit, Gallerte, fettes Oel, ein besonders geartetes Extrakt, und eine salzartige Substanz. Thouvenal, der sich mit der Untersuchung des frischen Fleisches beschäftigte, bes

diente sich verschiedener Mittel, diese Substanzen darzustellen. Er preßte das frische Fleisch aus, ließ das Eyweiß durch die Hitze gerinnen, schied die Gallerte, das Extrakt und das Salz durch das Auswaschen mit Wasser, und trennte die beiden letztern durch Alkohol von der Gallerte. Es hielt indessen schwer, sie dadurch genau und rein zu scheiden.

§. 2145.

Fourcroy schlägt folgenden Weg ein: er wäscht zuerst das frische Fleisch mit kaltem Wasser, welches das Blut und die Lymphe wegnimmt und nachdem er es zerhackt hat, knetet er es gut mit Wasser durch, worauf das musculöse Gewebe weiß und entfärbt, aber mit Nervenfäden, Adern und zelligen Lamellen vermengt, zurück bleibt. Das Wasser, womit man das Fleisch ausgewaschen und entfärbt hat, gleicht ganz einem mit Blut vermengten Wasser. Wenn man es erhitzt, so coagulirt es sich, und es scheiden sich auf der Oberfläche braunrothe Flocken ab, wie bei dem färbenden Theile des Blutes; es setzen sich zu gleicher Zeit auch Fasern ab, zwar nicht in Menge, aber doch immer so viel, daß man sie als fadigen Theil erkennen kann. Die Flüssigkeit, welche nach dieser Wirkung der Hitze wenig gefärbt, etwas trübe und milchigt ist, sondert bei einem gelinden Abrauchen zarte, eyweißartige Häutchen ab, färbt sich, nimmt einen etwas scharfen Geschmack an,

und giebt bei dem Erkalten, wenn sie gehörig konzentrirt ist, eine zitternde Gallerte; wenn man diese sehr behutsam zur Trockne verdunstet, so erhält man einen rothbraunen Rückstand, aus dem man durch eine behutsame Anwendung von Alkohol und Wasser, wie wir gleich sehen werden, ein geschmackhaftes Extrakt, etwas Gallerte, phosphorsaures Natrum und Ammoniak erhalten kann.

Fourcroy System. de connaiss. chimiq. T. IX. S. 244.

§. 2146.

Man sieht hieraus, daß das kalte Wasser aus dem Fleische, indem es das Blut und die lymphatische Feuchtigkeit wegnimmt, eine geringe Portion von der geschmackhaften extraktiven Materie löst, die ein besonderer Bestandtheil des Fleisches ist. Wenn man jetzt das Fleisch, nachdem durch kaltes Wasser alles das ausgezogen ist, was sich in demselben löst, mit Wasser sieden läßt, so scheidet sich noch wahres Eyweiß aus, welches in grauen Flocken sich in die Höhe begiebt, und zugleich schwimmt eine Substanz wie Oeltropfen auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Die Fleischfasern trennen sich von einander, das lymphatische und zellige Gewebe, die größtentheils aus Gallerte bestehen, lösen sich in dem Wasser, und verwandeln es bei dem Erkal-

ten in Gallerte. Bei einer sorgfältigen Abdunstung dieses vorher farbelosen Fleischdekoktes zeigt sich noch eine extraktive seifenartige Materie, welche bei der Konzentration Farbe annimmt, und Spuren von phosphorsauren Salzen enthält. Das Produkt dieser Abkochung ist eine schlechte Fleischbrühe, die der nicht gleich kömmt, die man aus frischen, und nicht mit kalten Wasser extrahirten Fleische erhält.

§. 2147.

Wenn man nun das frische Fleisch so oft mit kalten, und dann so lange mit heißen Wasser behandelt, bis nichts mehr ausgezogen wird, so bleibt nichts als ein faseriges Parenchyma übrig, das eine schmuzig graue Farbe besitzt, unschmackhaft ist, sich verhärtet im kochenden Wasser sich nicht löst, sondern vielmehr sich in Fäden zertheilt, die alle Eigenschaften des fadigen Theiles des Blutes besitzen. Es löst sich z. B. leicht in schwachen Säuren auf, giebt dem Feuer ausgesetzt kohlenstoffsaures Ammoniak und ein stinkendes Oel; läßt vermittelst der Salpetersäure Stickstoffgas aus sich entwickeln, und verwandelt sich dadurch zum Theil in ein gelbes Fett, zum Theil in Sauerkleesäure.

Fourcroy a. a. O.

§. 2148.

Wenn man das frische Fleisch mit Wasser kochen läßt, ohne es vorher mit kalten Wasser zu behandeln,

so scheidet sich durch die Wirkung der Hitze eine beträchtliche Menge fadiger Materie und Eyweiß in geronnenen braunen Flocken ab, und bilden einen Schaum, der in die Höhe steigt; ein anderer Theil dieser Substanzen bleibt an dem Fleische hängen, und ertheilt ihm die braune Fleischfarbe, welche durch Berührung mit der Luft dunkler wird. Das Wasser löset nach und nach die Gallerte, die dem zelligen und lymphatischen Gewebe der Muskeln zugehört, das Fett schmelzt, sondert sich ab, und begiebt sich auf die Oberfläche, und das Wasser löset noch die phosphorsauren Salze, und eine besondere extraktive Materie, die ihm eine gelbe Farbe, einen angenehmen pikanten Geschmack und aromatischen Geruch ertheilt. Diese gut zubereitete Fleischbrühe ist eine Lösung von Gallerte, Extrakt, phosphorsauren und salzsauern Natrum und Ammoniak, und enthält noch ausserdem vermittelst der Gallerte ein wenig Eyweiß und eine kleine Menge phosphorsauren Kalk.

§. 2149.

Wenn man die Fleischbrühe einer chemischen Untersuchung unterwirft, so liefert sie eine Reihe von Erscheinungen, welche deutlich das Dasein mehrerer fremdartigen Stoffe in ihr beweist. Sie wird in einer warmen Temperatur in kurzer Zeit sauer, eine Folge der Gallerte, die sie enthält. Das Kalkwasser und das Ammoniak schlagen daraus eine geringe Menge phos-

phorsauren Kalk nieder, als ein zartes weißes Pulver; die Sauerkleesäure zeigt den darinn befindlichen Kalk durch einen leichten Niederschlag an. Das salpetersaure Silber trübt die Flüssigkeit, und beweist dadurch das Dasein der Salzsäure; das salpetersaure Queckfilber wird durch die Fleischbrühe weiß niedergeschlagen, und der Präcipitat wird an der Luft röthlich, er besteht aus phosphorsauren und salzsauren Queckfilber, das durch eine thierische Substanz gefärbt ist. Wenn man die Fleischbrühe sehr langsam abraucht, so nimmt sie eine orangegelbe, oder vielmehr rothgelbe Farbe an, eine stärkere Konsistenz, und einen etwas scharfen Geschmack; man nennt sie in diesem Zustande Kraftbrühe (consommé).

§. 2150.

Man kann die extraktförmige Materie aus dem Fleische rein darstellen, wenn man die bis zur Honigdicke abgedampfte Fleischbrühe mit Alkohol auswäscht; dieser löst weder die Gallerte, noch den größten Theil der Salze, sondern nur die extractsförmige Substanz, und nimmt dadurch eine sehr dunkele Farbe an. Wenn man diese geistige Extraktion jetzt verdunstet, so erhält man eine rothbraune Materie von einem pikanten und etwas scharfen Geschmack, und einen besondern balsamischen Geruche. Wenn man sie etwas stärker erhitzt, als

nöthig ist, um sie auszutrocknen, so nimmt sie, indem sie aufwallet und sich aufblähet, einen zuckerartigen Geruch und Geschmack an. Diese thierische extraktförmige Substanz bleibt weich, zieht die Feuchtigkeit der Luft an, und ist der Grund, daß die trockne Fleischbrühe so leicht zum Zerfließen geneigt ist. Im Feuer wird sie leicht zerstöhrt, giebt aber keinen Ammoniak, sondern eine saure Flüssigkeit.

Fourcroy a. a. O. S. 248.

Haut und Oberhaut.

§. 2151.

Eine sehr große Verschiedenheit findet gewiß statt bei den Häuten der verschiedenen Thierarten, und noch öffnet sich hier ein weites Feld zu vielen Versuchen. Chaptal untersuchte vor einiger Zeit die Menschenhaut. Diese wird durch die Wärme des Wassers hornartig, und theilt sich in zwei Theile, in die Oberhaut (Epidermis) und in die Lederhaut. Letztere gleicht in Ansehung der Konsistenz dem erweichten Knorpel. Die anhaltende Wirkung des warmen Wassers löst am Ende die Lederhaut, greift aber die Oberhaut nicht merklich an.

Observations chimique sur l'Epiderme; par *A. Chaptal.*; in den Annal. de chim. Tom. XXVI. S. 221. und im Iourn. de pharmac.

an 2. No. I. S. 208. übers. in Tromms-dorffs Journal. der Pharmac.

§. 2152.

Der Alkohol greift selbst durch eine langwierige Digestion die Oberhaut nicht an, wohl aber wirkt das ätzende Kali darauf und löst sie auf. Der reine Kalk bewirkt ebenfalls eine Auflösung, jedoch weit langsamer als das Kali.

Haare. Borsten. Wolle. Nägel. Klauen und andere durchscheinende hornartige Theile.

§. 2153.

Alle diese Theile haben den fadenartigen Theil zur Basis, und enthalten außerdem noch Salze, bald in größerer, bald in geringerer Menge. Sie lösen sich deshalb in den Säuren, und in den ätzenden Alkalien durch Kochen auf. Genaue und bestimmte Untersuchungen sind indessen noch nicht vorhanden.

§. 2154.

Neuman unterwarf die Haare einer trocknen Destillation, und erhielt ein stinkendes Oel, kohlenstoffsaures und liquides Ammoniak. Achard, der sich mit

der Untersuchung der Haare verschiedener Thiere beschäftigte, konnte sie durch kochendes Wasser in freier Luft nicht verändern, aber durch das Kochen im papinianischen Topfe fand er sie so erweicht, daß sie sich zerdrücken ließen. Das Wasser selbst hatte eine gelbe Farbe angenommen, und hinterließ bei dem Abdampfen eine Gallerte. Bei dem Einäschern hinterliessen die Haare sehr wenig Asche, die phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd enthielten. Bei der Destillation der verschiedenen Arten von Haaren, wobei sie zu einer teigartigen Masse zusammenschmelzten, erhielt Achard ebenfalls brandiges Oel und Ammoniak. Durch Digestion mit ätzendem Kali lösten sich die Haare vollkommen auf, und bildeten eine Gallerte. Die Salpetersäure löste Haare, Borsten und Wolle in kurzer Zeit vollkommen auf, und durch Verdunstung schossen daraus säuerliche Krystalle (Sauerkleesäure) an. Hiermit stimmen auch Berthollets Erfahrungen ganz überein. Auch die Salzsäure erweichte die Haare in der Kälte, und löste sie in der Siedhitze ganz auf, die dunkelbraun gefärbte Auflösung ließ sich mit dem Wasser vermischen, ohne etwas abzusetzen. Alkohol, Aether, fette und ätherische Oele wirkten weder in der Wärme, noch in der Kälte auf die Haare.

Neuman Chym. med. B. II. Züllichau 1756. S. 286 ff. Achard in seiner Samml. phys. und chym. Abhandl. B. I. S. 166. *Berthollet* in *Rozier* Observ. sur la phys. XXVII. S. 88 ff.

§. 2155.

Nach Fourcroy verändern die schwachen Säuren die Farbe der Haare; die Salzsäure bleicht sie anfangs, aber bei dem Trocknen werden sie wieder gelb; die Salpetersäure giebt ihnen eine goldgelbe Farbe. Die Metalloxyde machen die Haare dunkler und schwärzen sie.

Fourcroy a. a. O. S. 268.

Knochen, undurchscheinende Hörner und Zähne.

§. 2156.

Die thierischen Knochen, so wie die undurchscheinende Hörner, z. B. die Geweihe der Hirsche, die Zähne u. a. m., bestehen in Rücksicht ihrer Basis aus Knochensubstanz, die mit Gallerte verbunden ist; das Mark der Knochen selbst aber enthält ein wahres Fett. Die Knochensubstanz ist noch nicht gehörig untersucht, und verdient in der That genauer analysirt zu werden.

Von einigen besondern thierischen Substanzen.

Biebergeil.

§. 2157.

Das Biebergeil (Castoreum) ist ein thierischer Stoff ganz besonderer Art, der nicht, wie das Blut, das Fett, Galle u. s. w., sich in mehrern Thieren, sondern nur in einer einzigen Art von Säugthieren, dem Bieber, befindet. Mit der chemischen Untersuchung dieser Substanz haben sich D. Haas und Thieman beschäftiget.

Chemische Untersuchung des Biebergeils, vom Hrn. D. Haas in Trommsdorffs Journal d. Pharmac. B. IV. St. 1, S. 192 ff. Chemische Untersuchung des Biebergeils, und Vergleichung des russischen mit dem canadischen, von *J. H. Thiemann*, in dem Berlin. Jahrb. der Pharmac. 1798. S. 54. ff.

§. 2158.

Das sorgfältig von allem Zellgewebe gereinigte Biebergeil wurde mit destillirten Wasser übergossen, und einer Destillation unterworfen. Es lieferte ein starkriechendes, gewürzhaftes Wasser, auf welchem aber kein Oel schwamm. Dieses Wasser erhält sich lange

ohne zu faulen, und unterscheidet sich daher wesentlich von allem andern Wasser, das durch Destillation aus thierischen Körpern gezogen wird. Der Alkohol nahm bei der Destillation den Geruch des Biebergeils nicht an.

Thieman a. a. O. S. 58. Haas a. a. O. S. 205.

§. 2159.

Durch mehrmaliges Kochen mit destillirtem Wasser ließ sich aus dem Biebergeil eine gelbe Flüssigkeit ausziehen, die nach Thieman unter dem fernern Abdunsten ein Harz absetzte, und sich dann nach dem Absondern von demselben zu einem Leime (Gallerte) verdickte, der nach Haas einen bittern und zusammenziehenden Geschmack besaß, und sich übrigens wie Gallerte verhielt. Der zusammenziehende Geschmack rührte indessen doch keinesweges vom Adstringens her, weil eine Lösung des schwefelsauren Eisens von dieser Substanz gar nicht verändert wurde. Auf die geröthete Lakmustinktur äußerte sie einige Wirkung, und machte sie violett, woraus man auf das Dasein eines freien Alkali hat schließen wollen, aber gewiß ohne hinlänglichen Grund.

§. 2160.

Der Alkohol zog aus dem Biebergeil ein Harz aus, welches einen starken Geruch und Geschmack hatte, sehr

brüchig

brüchig war, und eine braune Farbe besaß. Die Auflösung dieses Harzes im Wasser wurde mit einer Lösung des schwefelsauren Eisens vermischt, worauf sogleich ein schwarzbrauner Niederschlag entstand. Wahrscheinlich war dieses nichts anders, als präcipitirtes Harz, und nicht, wie Haas glaubt, mit Adstringens verbundenes Eisen; denn die Gegenwart der Gallerte läßt uns nicht glauben, daß sich freies Adstringens dabei befunden habe, weil Adstringens und Gallerte nicht nebeneinander bestehen können, ohne sich zu einer unauflöslichen Masse zu verbinden (§. 1826.)

§. 2161.

Reibt man das Biebergeil mit ätzendem Kalk zusammen, so entbindet sich Ammoniak; Thieman glaubt daher, daß das Biebergeil ein ammoniakalisches Salz enthalte. Es ist indessen weit wahrscheinlicher, anzunehmen, daß das Ammoniak bei diesem Versuche erst gebildet werde, denn man kann doch kein ammoniakalisches Salz aus dem Biebergeil abgesondert darstellen, und bemerkt auch den Ammoniakgeruch nicht, wenn man das Biebergeil mit kohlenstoffsauren Kali zusammenreibt.

§. 2162.

Wenn man das Biebergeil so oft mit Wasser und Alkohol extrahirt hat, bis sich nichts mehr auflöset, so

bleibt eine Substanz zurück, die nach Haas 0, 5 des Gewichts beträgt, und sich wie Lymphe verhält.

§. 2163.

Durch trockne Destillation erhält man aus dem Biebergeil Kohlenwasserstoffgas, kohlensaures Gas, ein empyrevmatisches Oel und Ammoniak. Die rückständige Kohle hinterläßt bei dem Verbrennen eine Asche, die nach Haas Kalk, Talkerde und Natrum, nach Thieman aber Kali enthält.

§. 2164.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß das Biebergeil aus besondern riechbaren Theilen, Harz, Gallerte und Lymphe besteht. Vielleicht sind die riechbaren Theile nichts anders, als ein flüchtiges Oel, welches aber nur in so geringer Menge vorhanden ist, daß es sich sogleich während der Destillation im Wasser löst.

Fast alles im Handel vorkommende Biebergeil ist verfälscht.

Moschus.

§. 2165.

Der Moschus oder Bisam (Moschus) ist ebenfalls eine besonders geartete thierische Substanz,

die sich bei dem Bisamthiere in einem besondern Beutel in der Nabelgegend befindet. Sie besitzt einen äusserst durchdringenden Geruch, der sich ungemein verbreitet, und an fremde Substanzen sehr lange Zeit anhängt. Eine ausführliche chemische Untersuchung des Moschus fehlt noch ganz. Neuman und Gros, die einige Versuche damit anstellten, fanden, daß das Wasser von dem Moschus etwa 0, 4. und der Alkohol etwa 0, 3 in der Wärme löste. Das Wasser nahm bei der Destillation den Geruch des Moschus in sich, gab aber kein ätherisches Oel. Merkwürdig ist es, daß der Alkohol den Geruch des Moschus nicht annimmt. Der Aether soll den Moschus fast ganz auflösen.

Neuman med. Chym. Th. II. S. 247 ff. Dissertat. inaug. med. de Moscho. Auct. *Benjam. Frider. Gros.* Tubing. 1790. 4.

Zibeth.

§. 2166.

Der Zibeth ist ebenfalls eine besondere thierische Substanz, die sich bei dem Zibeththiere in einer besondern Höle, die zwischen dem After und den Zeugungstheilen liegt, aus eignen Drüsen abscheidet. Sie besitzt die Dicke eines Fettes, einen sehr durchdringenden Geruch, und einen bitterlichen Geschmack. Sie scheint ein besonders geartetes Fett zu seyn, denn sie löst sich

weder in Wasser, noch in Alkohol, wohl aber in fetten und ätherischen Oelen. Der Zibeth verdient erst noch eine genauere Untersuchung, welche bis jetzt wahrscheinlich durch seine große Seltenheit und Kostbarkeit verhindert worden ist.

Neuman vom Zibeth; in seiner medic. Chemie. Th. II. S. 241.

Amber.

§. 2167.

Der Amber (Ambra ambrosiaca L.) ist eine wohlriechende Substanz, die man bald für ein Pflanzenprodukt, bald für ein mineralisches gehalten hat, die aber höchst wahrscheinlich dem Thierreiche angehört, und die man auch oft in den Magen und Eingeweiden der Kachellotte und Pottfische angetroffen hat. Wir können uns hier auf die verschiedenen Meinungen über den Ursprung des Ambers, so wenig wie auf dessen physische Eigenschaften weiter einlassen.

Trommsdorffs Handbuch der pharmac. Waarenkunde, S. 60, woselbst auch die vorzüglichsten Schriften über den Ursprung des Ambers angeführt sind.

§. 2168.

Geoffroy, Neumann und Grimm unterwarfen den Amber einer trocknen Destillation, und erhielten daraus ein säuerliches Salz, etwas saures Wasser, Oel, und einen kohligen Rückstand. Eine genauere Untersuchung stellte aber neuerdings Iuch an. Kaltes Wasser löste den Amber nicht, ertheilte ihm aber doch einigen Geruch; im kochenden Wasser zerschmolz der Amber, und theilte ihm einen weit stärkern Geruch mit; schüttelte man ihn eine Zeitlang mit heissem Wasser, so wurde es trübe und milchicht.

Casp. Neumann Disquis. de ambra Dresd. 1736.
Kurze Geschichte und Zerlegung des Ambers, von *Carl Iuch*; im Berl. Jahrb. der Pharmac. 1797. S. 188 ff.

§. 2169.

Durch Destillation mit Wasser lieferte der Amber ein feines ätherisches Oel, welches eine hellgelbe Farbe, und ganz den Geruch des Ambers besaß, und auf dem Wasser schwamm. Aber auch die rückständige Flüssigkeit war nicht ganz geruchlos.

§. 2170.

Im Alkohol löste sich der Amber durchaus nicht, er hat also keine Aehnlichkeit mit einem Harze, aber

im Aether löste er sich desto leichter, und hinterließ nur eine geringe Menge eines schwarzen pechartigen Rückstandes. Die Flüssigkeit besaß eine goldgelbe Farbe, und wurde sowohl durch Wasser, als durch Alkohol niedergeschlagen. Der getrocknete Niederschlag entzündete sich nach dem Trocknen an der Flamme eines Lichts, und verbreitete einen sehr angenehmen Geruch; in der Wärme schmolz er leicht, und verflüchtigte sich in weissen Dämpfen, ohne kaum einen weissen Fleck zu hinterlassen. Die ausgepreßten Oele wirkten nicht auf den Amber.

§. 2171.

Durch trockne Destillation erhielt Juch aus dem Amber ebenfalls eine Säure in fester Gestalt, die sich völlig wie Bernsteinsäure verhielt, denn sie löste sich in Alkohol und Wasser, schlug eßigsaures Bley nieder, und der Präcipitat löste sich wieder in Salpetersäure, und ließ sich durch Glühen wieder aus ihrer Verbindung mit Natrum abscheiden. Aus diesen Versuchen scheint sich zu ergeben, daß der Amber aus einem ätherischen Oele, einer besondern Substanz, und Bernsteinsäure zusammengesetzt sey. Doch ist es auch sehr leicht möglich, daß die Bernsteinsäure erst während der Destillation gebildet wird.

§. 2172.

Von dieser Untersuchung weichen nun die Resultate gar sehr ab, die Rose erhielt, als er ebenfalls den Amber untersuchte, und es ist nicht nur wahrscheinlich, daß der Amber selbst durch das Alter eine Veränderung erleidet, sondern daß auch in seiner Mischung überhaupt eine Verschiedenheit statt findet. Wahrscheinlich ist der Amber, der aus der Erde gegraben worden, sehr verschieden von dem, welchen man aus der See gefischt, oder in dem Magen des Kachellot gefunden hat.

Chemische Versuche mit dem grauen Amber, Ambra gryfea; von dem Apotheker *Rose* in Berlin; im Berl. Iahrb. a. a. O. S. 167 ff.

§. 2173.

Rose erhielt bei der Destillation des Ambers mit Wasser keine Spur von einem ätherischen Oele, sondern nur ein fades, gar nicht nach Amber riechendes Wasser; das rückständige Dekokt gab eine geringe Menge eines bitterlichen Extraktes, der Amber aber selbst schien weiter keine Veränderung erlitten zu haben, als die, welche er leidet, wenn er gelinde geschmolzen wird. Rose a. a. O.

§. 2174.

Im Aether löste sich bey Rose der Amber ebenfalls sehr leicht, allein die Lösung wurde nicht durch Alko-

hol, sondern nur durch Wasser niedergeschlagen, und bildete eine Milch, aus der sich in langer Zeit nichts absetzte. Der Alkohol löste den Amber zwar nicht in der Kälte, wohl aber während dem Kochen vollkommen, und nach dem Erkalten geronn alles zu einer weißen, butterartigen Masse, die aber in der Wärme wieder flüßig wurde. Auch in fetten und ätherischen Oelen löste sich der Amber. Die trockne Destillation gab gleiche Resultate, wie bey Juch.

§. 2175.

Das kaustische Kali und Natrum lösten bei der Siedhitze durchaus nichts vom Amber auf, und dies scheint sehr deutlich die Verschiedenheit des Ambers von andern Substanzen zu beweisen. Auch die Säuren äußerten keine vorzügliche Wirkung auf den Amber; die konzentrirte Schwefelsäure wurde zwar schwarz, und stieß einen schwefligen Geruch aus, allein bei der Vermischung mit Wasser schied sich der Amber wieder ab. Die Salpetersäure wirkte zwar etwas besser auf den Amber, und löste ihn, allein bei der Vermischung mit Wasser schied er sich ebenfalls wieder ab. Die liquide oxydirte Salzsäure veränderte den Geruch des Ambers, schien aber sonst nicht beträchtlich auf denselben zu wirken.

Rose a. a. O.

Widernatürliche thierische Substanzen.

§. 2176.

Unter den widernatürlichen thierischen Substanzen verstehen wir solche, die keinen nothwendigen Bestandtheil des thierischen Körpers ausmachen, sondern die durch Krankheit, oder fehlerhaften Organismus erzeugt worden sind. Wir betrachten von diesen Substanzen, die sich in den Saugthieren finden, die Blasensteine, die Gallensteine und die podagraischen Konkretionen.

Blasensteine.

§. 2177.

Unter Blasensteinen (Calculi vesicae urinariae) versteht man diejenigen steinartigen Konkretionen, die sich zuweilen in der Harnblase der Menschen, oder Thiere erzeugen, und schmerzhafte und langwierige Krankheiten hervorbringen. Sie haben seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte und Chemiker auf sich gezogen, und man hat sich oft damit beschäftigt, sie zu zergliedern. Demohngeachtet aber herrschte über

diesen Gegenstand noch viel Ungewißheit. Die Versuche, welche Hales, Helmont, Sclare, Hartenkeil, Tychsen, Linke, Titius, Scheele, Bergmann, Achard, Tennant, Pearson, Fourcroy und Vauquelin angestellt haben, verbreiten zwar viel Licht über die Natur der Blasensteine; allein nur den letztern war es vorbehalten, die Natur dieser Steine genau zu bestimmen.

Hales Statique de vegetaux Exp. 77. *Van Helmont* opusc. med. inaud. de lithiasi. Cap. V. §. 9. *Sclare* philos. Trans. Abridg. T. III. S. 179. *Friedr. Hoffmann* Observ. qua per exper. origo atque generatio calcul. ostend. in seinen obs. phys. chem. L. II. obs. XXV. S. 229. ff. Carl Wilh. Scheele Unters. des Blasensteins; aus den schwed. Abhandlungen. B. XXXVII. S. 327. ff. übers. in von Crells neuest. Entdeckungen. Th. III. S. 227. Zusatz vom Blasenstein, von T. Bergmann; ebendas. S. 232. Untersuchung eines Blasensteins, vom Hrn. Tychsen; in von Crells chem. Annalen. 1786. B. II. S. 407. *Salom. Constant. Titius* analys. calcul. et human. et animal. Spec. I. Lips. 1789. 4. *Heinr. Friedr. Lincke* comment. de analysi urinae et origine calculi, Goetting. 1788. 4. *I. I. Hartenkeil* Diss. de Vesic. urinar. calculo. Wirzeburgi 1785. gr. 4. *G. Pearson* Experiments and observations tending to shew the composition and properties of urinary concretions etc. in den philosophical Transact. 1798. P. I. übers. in Sche-

rers allgem. Journal d. Chemie. B. I. S 38. ff. und in von Crells chem. Annal. 1798. B. I. S. 297—308. 384—400. 474—494. *Fourcroy* in den Annal. de chim. Tom. XVI. S. 113. ff. Examen des experiences et des observations nouvelles de M. *G. Pearson* sur les Concretions urinaires de l'homme; et comparaison des resultats obtenus par ce chimiste avec ceux de Scheéle, de Bergman, et de quelques chimistes francais; par le cit. *Fourcroy* ebendas. Tom. XXVII. S. 225. ff. Sur des envois de calculs, aux cit. *Fourcroy* et *Vauquelin*. ebendas. Tom. XXX. S. 54. ff. Decad. philos. an 7. No. 2. S. 110. ff. Kleiner Beitrag zur chemischen Naturgeschichte und Naturlehre der Harnblasensteinsäure; vom D. O. Reinecke; in von Crells chem. Annal. 1800. B. II. S. 82. ff. *Fourcroy* des calculs urinair. de l'homme etc. in seinem System. des conn. chim. T. X. S. 204. ff. Ueber podagrische und harnartige Concretionen; von D. William Hyde Wollostan; in Scherers allgem. Journ. d. Chem. B. IV. S. 371. ff. Dictionaire encycloped. Artik. Calculs vergl. Fourcroy's vergleichende Zerlegung der verschiedenen Arten von thierischen und vegetabilischen Concretionen; in von Crells chem. Annal. 1798. II. S. 225. ff.

§. 2178.

Die Resultate der Chemiker, welche sie bei ihren Versuchen mit den Blasensteinen erhielten, waren oft ein-

ander sehr widersprechend, oft stimmten sie in vielen Stücken mit einander überein. Der Grund hiervon liegt darinn, wie Fourcroy und Vauquelin durch sehr zahlreiche Versuche fanden, daß die Blasensteine selbst in ihrer Mischung sehr veränderlich und verschieden sind. Die genauen und so sehr ausgedehnten Versuche dieser französischen Chemiker haben diesen bisher so räthselhaften Gegenstand in ein so helles Licht gesetzt, daß fast kein Wunsch mehr unbefriediget bleibt.

§. 2179.

Fourcroy betrachtet die Blasensteine zuerst nach ihren äußerlichen Eigenschaften, und bemerkt, daß man von denselben oft einen Schluß auf ihre Mischung machen kann. In Rücksicht der Form sind die Blasensteine mannichfaltig verschieden, oft sind sie kugelrund, oft eiförmig, bisweilen auf zwei Seiten zusammen gedrückt; bisweilen haben sie Ecken und stellen Polygone vor, welches vorzüglich statt findet, wenn sich mehrere in einer Blase befinden; man findet sie auch bisweilen in Würfeln. Die äußern Flächen derselben sind oft ungleich, oder abgestumpft. Auch in Rücksicht der Größe sind sie sehr verschieden. Man findet Blasensteine, welche nicht größer sind als Taubeneier, und welche von der Größe eines Hühnereies, ja bisweilen sind sie so groß, daß sie eine ganze Blase ausfüllen. Auf ihre Farbe muß man vorzüglich Rücksicht nehmen, weil sie ihre Mischung anzeigt. Doch muß man die eigentliche

Farbe des Steines nicht mit der rothen oder braunen Lage verwechseln, womit oft die Oberfläche der Steine überzogen ist. Es giebt drei Arten von Farben bei den Blasensteinen, 1) die gelbrothe oder die Holzfarbe, die sich vom Bleichgelben bis ins Rothe, oder Rothbraune zieht; es ist die Farbe der Steine, welche durch Urinsäure gebildet werden. 2) Die graue oder mehr oder weniger weiße Farbe; sie findet sich bei Steinen, welche phosphorsaure, erdige Salze enthalten; 3) die dunkelgraue oder schwärzlichte Farbe; man findet sie bei Blasensteinen, die sauerkleesauren Kalk enthalten. Man findet Blasensteine, die sehr nüenzirt sind, und graue oder braune Punkte auf einem gelben oder weißen Punkte enthalten. Die Oberfläche der Blasensteine ist ebenfalls sehr verschieden, bisweilen glatt, glänzend, bisweilen matt, oft rauch, mit Grübchen versehen, bisweilen mit erhabenen Punkten besetzt, bisweilen mit glänzenden Krystallen besäet, bisweilen löchrig oder porös, bisweilen dicht. Die dunkelgrauen oder braunen Blasensteine werden Maulbeersteine (pierres murales) genannt. In Rücksicht des specifischen Gewichts sind die Blasensteine auch sehr verschieden, die leichtesten verhielten sich zum destillirten Wasser, wie 1213: 1000, die schwersten wie 1976: 1000.

§. 2180.

Auch der Geruch der Blasensteine ist verschieden, und Fourcroy bemerkt vorzüglich drei Arten des-

selben; erstlich einen ammoniakalischen Geruch, der sich bemerken läßt, wenn man die Steine reibt oder von einander sägt, zweitens einen erdigen oder faden Geruch, und drittens einen Geruch, der dem ähnlich ist, den das Elfenbein von sich giebt, wenn es zersägt wird. Das innere Gewebe der Blasensteine wechselt auf das mannichfaltigste ab, und besteht oft aus sehr verschieden abwechselnden Lagen.

§. 2181.

Vor den zahlreichen und mannichfaltigen Versuchen der Bürger Fourcroy und Vauquelin kannte man nur einige Bestandtheile der Blasensteine, allein diese Chemiker entdeckten weit mehrere, und fanden, daß folgende sieben Substanzen bald als Bestandtheile der einen, bald der andern Art sich finden, als: Blasensteinsäure, oder Urinsäure (§. 438). urinsaures Ammoniak, phosphorsaurer Kalk, phosphorsaure ammoniakalische Talkerde, sauerkleesaurer Kalk, Kieselerde, und eine thierische Materie, die sehr veränderlich in den verschiedenen Blasensteinen ist.

§. 2182.

Die Urinsäure kannte zwar schon Scheele, allein ihre genauere Bestimmung verdanken wir doch erst Four-

croy und Vauquelin. Da wir diese Säure vorher nur unvollständig abgehandelt haben (s. 1 B. S. 333 ff.) so wollen wir hier noch nachtragen, was seit dem weiter von ihr bekannt geworden ist. Die Urinsäure oder Blasensteinsäure ist unschmackhaft, geruchlos, fest, krystallisirbar, fast unlöslich im kalten Wasser, wohl aber löslich in einer großen Menge siedenden Wasser; sie scheidet sich während dem Erkalten aus ihrer heißen Lösung wieder in kleinen gelblichen Krystallen ab. Sie löst sich leicht in alkalischen Flüssigkeiten auf, wird aber durch alle Säuren, selbst durch die Kohlenstoffsäure, daraus wieder in Gestalt eines weißen Pulvers, oder in sehr zarten Krystallen, abgeschieden. Von der Schwefelsäure und Salzsäure wird sie nicht angegriffen, aber von der konzentrirten Salpetersäure wird sie gelöst, und in eine rothe Flüßigkeit verwandelt. Sie giebt bei der Destillation etwas trockne sublimirte Urinsäure, sehr wenig Oel und Wasser, kohlenstoffsaures Ammoniak, kohlenstoffsaures Gas, und hinterläßt eine sehr schwarze Kohle ohne Kali und Kalk. Die rothe Farbe, welche diese Säure der konzentrirten Salpetersäure ertheilt, rührt von etwas mit der Säure noch verbundener animalischer Materie her, und ist keine karakteristische Eigenschaft der Blasensteinsäure.

§. 2183.

Die oxydirte Salzsäure verändert sehr schnell die Natur der Blasensteinsäure, man mag nun einen

Blasenstein in die liquide oxydirte Salzsäure legen, oder in das Wasser, mit welchen man reine pulverigte Blasensteinsäure vermengt hat, oxydirt salzsaures Gas streichen lassen. Die Farbe wird bleich, die Oberfläche blähet sich auf, erweicht sich, und wird gallertartig; alle Blasensteinsäure, Lage für Lage, löst sich auf, und es bleibt nur ein wenig weiße flockigte Materie übrig. Es entbindet sich kohlenstoffsaures Gas in kleinen Bläschen, und verursacht ein gelindes Aufbrausen. Die Flüßigkeit giebt jetzt bei dem Abrauchen salzsaures Ammoniak, saures sauerkleesaures Ammoniak, freie Salzsäure und Aepfelsäure. So zersetzt also die oxydirte Salzsäure die Urinsäure, und verwandelt sie in Kohlenstoffsäure, Sauerkleesäure, Aepfelsäure und Ammoniak.

§. 2184.

Das urinsaure Ammoniak, das man aus den Blasensteinen erhält, ist leicht mit der reinen Urinsäure selbst zu verwechseln; allein es läßt sich bald erkennen, wenn man es in ätzenden Laugen auflöst, weil es dann einen ammoniakalischen Geruch verbreitet. Man erkennt seine Reinheit eben durch die vollkommene Auflösung in gedachten Alkalien. Wenn sich nicht alles auflöst, sondern ein Theil zurückbleibt, so ist dieser weder urinsaures Ammoniak, noch Urinsäure, sondern eine der andern Substanzen, die man in den Blasensteinen

senſteinen findet. Das urinſaure Ammoniak iſt in den Blaſenſteinen auch leicht zu erkennen durch ſeine geringen Lagen, die glanzlos ſind, und durch ſeine Milchkaffee-Farbe. Bisweilen iſt es allein, bisweilen mit Lagen von phosphorſauren erdigen Salzen vermengt. Es iſt nicht viel löslicher im Waſſer, als die reine Urinſäure, und die Säuren verhalten ſich zu demſelben faſt eben ſo, wie zur Urinſäure ſelbſt.

§. 2185.

Der phosphorſaure Kalk befindet ſich in den Blaſenſteinen in kleinen, zerreiblichen und wenig konſiſtenten Lagen, die unter dem Zerſchneiden in Splitter, oder Schuppen zerbrechen, eine weiße, oder ein wenig graue Farbe beſitzen, und kryſtalliniſche Lamellen, ohne Geruch und Geſchmack, darſtellen. Dieſer phosphorſaure Kalk iſt immer mit einer gallertartigen thieriſchen Materie vereiniget, und das iſt der Grund, warum er ſchwarz wird, oder ſich verkohlt, wenn man ihn ſtark erhitzt. Er verbreitet dabei einen ſtinkenden Geruch, und giebt bei der trocknen Deſtillation Waſſer, Oel, kohlenſtoffſaures Ammoniak und einen kohligen Rückſtand.

§. 2186.

Die phosphorſaure ammoniakaliſche Talkerde erhalten wir auch aus dem gefaulten Har-

ne in durchsichtigen, weißen, prismatischen Krystallen. In den Blasensteinen findet man dieses dreifache Salz in den äußern Lagen; man kann es sehr leicht erkennen, und unterscheiden, es bildet blättrige, spathförmige, halbdurchsichtige, harte und zusammenhängende Lagen; es läßt sich zersägen, und zerbricht nicht wie der phosphorsaure Kalk; es giebt unter der Säge ein feines weißes Pulver, welches sich sanft anfühlt, und eine glänzende Weiße besitzt, da hingegen der phosphorsaure Kalk der Blasensteine ein grobes Pulver, von schmutzig weißer, matter Farbe liefert. Es besitzt einen süßlichen, faden Geschmack, und löst sich etwas im Munde; bisweilen kömmt es in Gestalt rautenförmiger, glänzender Krystallen, oder in viereckigen strahlenden Scheiben vor. Wenn man es einmal gehörig untersucht hat, so kann man es nicht mit dem phosphorsauren Kalk verwechseln. Auch sind die chemischen Eigenschaften desselben sehr auszeichnend. Wenn man es erhitzt, so schwärzt, oder verkohlt es sich etwas, weil es eine geringe Menge thierische Materie enthält. Es löst sich im Wasser, freilich nicht reichlich, aber doch in einer solchen Quantität auf, daß die Lösung von selbst krystallisirt. In den Säuren löst es sich viel reichlicher, als der phosphorsaure Kalk. Die schwache Schwefelsäure löst es vollkommen, und bildet damit schwefelsaure ammoniakalische Talkerde. Die fixen Alkalien entbinden daraus das Ammoniak, nehmen die Phosphorsäure in sich, und scheiden die Talkerde rein ab.

§. 2187.

Der sauerkleesaure Kalk findet sich nur in den Blasensteinen, welche Maulbeersteine (§. 2179.) genannt werden, in andern Blasensteinen fanden ihn Fourcroy und Vauquelin nicht. Er ist durch eine animalische Materie gefärbt, ist krystallinisch oder in unegalen Lagen vertheilt, welche oberhalb mit kleinen erhabenen Warzen besetzt sind, die bisweilen zugespitzt, bisweilen rund, rauh oder glatt sind, von einer dunkelgrauen oder braunen Farbe, und einem dichten Gewebe. Die chemischen Eigenschaften des sauerkleesauren Kalks der Blasensteine sind ebenfalls auszeichnend. Es ist die einzige Materie unter den Blasensteinen, die durch Kalzination ohngefähr ein Drittheil ihres Gewichts Kalk hinterläßt. Die Säuren lösen sie sehr schwer auf. Die ätzenden Alkalien äußern keine Wirkung auf diese Blasensteine, allein die kohlenstoffsauren Alkalien zersetzen sie ganz.

§. 2188.

Die Kieselerde wird am seltensten in den Blasensteinen angetroffen, und Fourcroy und Vauquelin fanden sie nur in zwei Blasensteinen von blättrigem Gewebe, und rothfaler Farbe. Sie verlohren bei dem Rothglühen in einem silbernen Tiegel nur ein Drittheil ihres Gewichts, ohne freien Kalk zu hinterlassen;

der Rückstand wurde von den Säuren nicht angegriffen, löste sich aber in vier Theilen Kali auf, und bildete damit eine wahre Kieselfeuchtigkeit.

§. 2139.

Eine thierische Materie macht einen Bestandtheil aller Blasensteine aus, daher besitzen sie sämmtlich die Eigenschaft, sich verkohlen zu lassen, während dem Verbrennen einen stinkenden Geruch auszustoßen, und bei der trocknen Destillation ein brandiges Oel zu geben. Diese thierische Materie macht gleichsam die erste Grundlage der Blasensteine aus. Indessen ist es doch sehr merkwürdig, daß die thierische Materie in den verschiedenen Blasensteinen nicht von einerlei Beschaffenheit ist; bald verhält sie sich wie Eyweiß, bald wie Gallerte, oft wie eine Mischung aus beiden, und bisweilen ist sie selbst mit Harnmaterie (§. 1953.) vermischt. Nach Fourcroy hat die animalische Materie in jeder Art von Blasensteinen einen beständigen Karakter. So ist die thierische Materie in den Blasensteinen, die aus Urinsäure und urinsaurem Ammoniak gebildet sind, eine Art Eyweiß, verbunden mit Harnmaterie; die aus phosphorsauren Salzen bestehenden Blasensteine enthalten Eyweiß und Gallerte, in Gestalt von Lamellen; die Blasensteine aus sauerkleesaurem Kalk enthalten sehr reichlich ein gefärbtes Eyweiß.

§. 2190.

Die zahlreichen Versuche, welche die französischen Chemiker mit einer Menge Blasensteinen angestellt haben, setzten sie in Stand, diese Steine methodisch zu klassifiziren, und sie führen zwölf verschiedene Arten an. Die erste Art besteht aus Urinsäure; die zweite enthält urinsauren Ammoniak; die dritte enthält saures kleesauren Kalk; die vierte, Urinsäure und phosphorsaure Salze in sehr bestimmten Lagen; die fünfte, Urinsäure und phosphorsaure Salze, sehr genau mit einander vermengt; die sechste, urinsaures Ammoniak und phosphorsaure Salze in bestimmten Lagen; die siebente, die vorigen Materien, genau mit einander vermengt; die achte, phosphorsaure Salze; die neunte, sauerkleesauren Kalk und Urinsäure in unterschiedenen Lagen; die zehnte, sauerkleesauren Kalk und phosphorsaure Salze in bestimmten Lagen; die eilfte, Urinsäure oder urinsaures Ammoniak, phosphorsaure Salze, und sauerkleesauren Kalk; die zwölfte, Urinsäure, urinsaures Ammoniak, phosphorsaure Salze und Kieselerde. Für jede Art lassen sich bestimmte Merkmale angeben, durch die sie leicht erkannt werden kann.

Die Entstehung der Blasensteine zu erklären, gehört nicht hierher; es möchte aber wohl überhaupt noch zu früh sein, eine Erklärung zu wagen. Eben so wenig darf ich hier mich darauf einlassen, die sogenannten steinzermalmenden oder steinbrechenden Mittel (Lithontriptica) abzuhandeln. Indessen wird man schon leicht vermuthen können, daß gar kein solches Mittel universell ist, da die Natur der

Blasensteine so mannichfaltig abwechselt. Was auch Fourcroy sagen mag, so wird die Auflösung der Blasensteine gewiß immer, wo nicht unmöglich, doch in den mehrsten Fällen vergeblich versucht werden, weil man doch nicht mit Zuverlässigkeit behaupten kann, zu welcher Art von Steinen der zu zerstöhrende Blasenstein gehört; von einer glücklichen Operation wird man wohl die sicherste Heilung erwarten dürfen.

§. 2191.

Nicht blos bei den Menschen, sondern auch bei vielen andern Thieren findet man steinartige Konkretionen, oder Blasensteine. Sie werden gewöhnlich mit dem Namen Bezoar belegt, und man findet eine Menge solcher Konkretionen, die man ehemals als Arzneymittel anwandte, in den meisten Apotheken. Man schätzte vorzüglich die, welche von ausländischen Thieren abstammten, z. B. den Bezoar von Coromandel, den Malackischen Bezoar, den orientalischen u. a. m.

Trommsdorffs Handb. der pharmac. Waarenkunde. Erfurt 1799 S. 995 ff.

§. 2192.

Es ist indessen gewiß, daß die mehrsten dieser Konkretionen nichts weniger als Blasensteine, sondern daß es vielmehr Konkretionen sind, die sich in dem Magen, oder in den Eingeweiden gebildet haben. Fourcroy,

der eine sehr große Menge dieser Substanzen untersuchte, fand in den mehrsten derselben Stücken von Holz, oder Rinde, Baumblätter oder andere vegetabilische Ueberbleibsel genossener Nahrungsmittel, und hatte nicht mehr als drei wahre Blasensteine zu untersuchen Gelegenheit, nähmlich den Blasenstein eines Pferdes, eines Schweins, und eines Ochsens. Die großen, sehr voluminösen Konkretionen, die man unter dem Namen Hippolithen in den Naturaliensammlungen vorzeigt, sind keine wahren Blasensteine, sondern Massen, die sich in den Eingeweiden der Pferde erzeugt haben, und die aus phosphorsaurer ammoniakalischer Talkerde, und phosphorsaurem Kalk bestehen. Jene wahren thierischen Blasensteine, welche Fourcroy untersuchte, bestanden aus kohlenstoffsaurem Kalk, und lösten sich selbst in den schwächsten Pflanzensäuren auf.

§. 2193.

Bei den Schweinen trifft man die Blasensteine häufig an, aber am allerhäufigsten finden sie sich, nach Morand's Erzählung, bei den Ratten, und nicht selten auch bei den zahmen Kaninchen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Blasensteine ebenfalls blos aus kohlenstoffsaurem Kalk gebildet worden sind.

§. 2194.

Die Steine der Eingeweide, oder der occidentalische Bezoar ist, nach Fourcroy, ebenfalls aus

phosphorsaurer ammoniakalischer Talkerde, oder phosphorsaurem Kalk gebildet, und letzterer ist oft mit Säure übersättiget. Es findet also doch eine sehr wesentliche Verschiedenheit zwischen den Steinen aus den Eingeweiden, und den Blasensteinen bei den Thieren statt, und diese Verschiedenheit stimmt mit der Verschiedenheit überein, die man bei dem menschlichen und thierischen Harne bemerkt. So wie der thierische Harn kohlenstoffsauren Kalk, anstatt phosphorsaurer Salze, enthält, so enthält auch der thierische Blasenstein kohlenstoffsauren Kalk, da sich in dem menschlichen Blasenstein oft phosphorsaure Salze befinden, so wie in dessen Harne. Indessen sind die Thiere leichter, als die Menschen, zur Erzeugung der Magen- und Eingeweidesteine geneigt.

§. 2195.

Noch eine große Verschiedenheit, die sich zwischen den thierischen und menschlichen Blasensteinen findet, ist diese, daß erstere keine Urinsäure enthalten. Es scheint fast, daß diese besondere Materie blos in dem menschlichen Körper erzeugt wird, ob sich gleich die constituirenden Bestandtheile derselben ebenfalls bei den Thieren finden. Auch ist zur Zeit in den frischen Steinen noch kein sauerkleesaurer Kalk angetroffen worden.

Podagrische Konkretionen

§. 2196.

Die podagrischen Konkretionen sind durch Wollaston zuerst genau untersucht, und zerlegt worden; sie bestehen nicht, wie man vormahls glaubte, aus Kalk, oder phosphorsaurem Kalk, sondern sind eine neutrale Verbindung der Urinsäure mit Natrum (Urate de soude).

Wollaston a. a. O. §. 2177.

§. 2197.

Schüttet man verdünnte Schwefelsäure auf etwas von der podagrischen Konkretion, so wird ein Theil des Natrums ausgezogen, und es läßt sich aus der Flüssigkeit krystallisirtes schwefelsaures Natrum darstellen. Noch leichter läßt sich salzsaures Natrum durch Salzsäure daraus erhalten. Ein wiederholter Aufguß von Säure zieht alles Natrum aus, und hinterläßt eine trockne Masse zurück.

§. 2198.

Diese Masse (§. 2197). giebt durch Destillation etwas Ammoniak, Blausäure, und ein Sublimat von

krystallinischer Gestalt, das sich wie die Urinsäure verhält. Löst man den Rückstand, ohne ihn zu destilliren, in rauchender Salpetersäure auf, so erhält man bei dem Verdunsten einen rahmfarbnen, zerfließlichen Rückstand.

§. 2199.

Die podagrischen Konkretionen lösen sich nur in geringer Menge in kochendem Wasser. Reibt man Blasensteinsäure mit Natrum und warmen Wasser zusammen, so erhält man, nachdem das überschüssige Natrum abgespült worden, eine Verbindung, die sich ganz wie eine podagrische Konkretion verhält. Mit diesen Versuchen stimmen auch die Erfahrungen der französischen Scheidekünstler überein.

Des concrétions arthritiques de l'homme, in *Fourcroy* syst. des conn. Chim. T. X. S. 265. ff.

Gallensteine.

§. 2200.

Man findet sehr oft in der Gallenblase bei Menschen und Thieren Konkretionen, die unter dem Namen Gallensteine (Calculi fellei. Cholelithi) bekannt

fund. Sie sind bräunlich, schwärzlich, gelblich, weißgrau; bisweilen rund, bisweilen eckig; oft weich, oft hart, und bestehen aus konzentrischen Lagen, oft aber auch aus Blättern. Sie schmelzen an der Flamme eines Lichts wie Wachs, lassen sich entzünden, und verbreiten dabei nicht den stinkenden ammoniakalischen Geruch, den andere thierische Theile von sich geben.

§. 2201.

Gren untersuchte einen solchen Gallenstein von blättrigem Gewebe, und fand, daß er aus einem dem Wallrath oder Wachse ähnlichen Materie, und geronnenen Eyweiß in dem Verhältniß wie 85 zu 15 zusammengesetzt war, womit auch Fourcroy's ältere Versuche übereinstimmen.

Zerlegung eines Gallensteins, von Gren; in von Crells Beitr. zu den chem. Annalen. B. IV. St. 1. S. 19 ff. Examen chimique de la substance feuilletée et cristalline contenue dans les calculs biliares, et de la nature des concretions cystiques cristallisés, par *Fourcroy*; in den Annal. de chim. T. III. S. 242 ff. Macquers chem. Wörterb. Th. II. S. 321. Th. V. S. 238. ff.

§. 2202.

Bei der trocknen Destillation geben die Blasensteine kohlenstoffsaures und Kohlenwasserstoffgas, ein bran-

diges Oel und eine säuerliche brandige Flüssigkeit, aus welcher sich bei dem Zusatze von etwas fixen Kali etwas Ammoniak entwickelt. Die rückständige Kohle beträgt 0,1 am Gewicht, ist sehr schwer einzuäschern und hinterläßt phosphorsauren Kalk.

§. 2203.

Das Wasser löst die Gallensteine nicht, auch nicht bei dem Kochen, und das Dekokt wird weder von der Lakmustinktur, noch vom Kalkwasser, noch von Sauerkleesäure, noch salzsaurem Baryt verändert, auch schlägt die Galläpfeltinktur daraus nichts nieder.

§. 2204.

Der wasserfreieste Alkohol löst, nach Fourcroy, die gepulverten Gallensteine in der Wärme, und bildet bei dem Erkalten schöne schuppige, glänzende, höchst lockere Krystalle, die Poulletier de la Salle für Boraxstein hält, dessen Theile nach dem Schmelzen in der Wärme und der Dazwischenkunft der Alkoholtheilchen, diese Krystallengestalt annehmen. Der Gallenstein löset sich auch keinesweges im kalten Alkohol.

§. 2205.

Die ätherischen Oele lösen die gepulverten Gallensteine schon in der Kälte, noch schneller aber in der Wär-

me. Dieses thun auch fette Oele, und Schwefeläther, nicht aber Seife, Kalkwasser, oder Salze, oder kohlenstoffsaure Alkalien. Selbst die ätzenden Alkalien wirken erst in der Wärme auf das Gallensteinpulver.

§. 2206.

Konzentrirte Schwefelsäure erhitzt sich mit dem Gallensteinpulver, das Gemenge stößt schwefliche Dünste aus, wird schwarzbraun, und der Gallenstein löst sich nicht auf. Die konzentrirte Salpetersäure wirkt sehr heftig darauf, und verwandelt das Gallensteinpulver in eine gelbe, wachsähnliche Masse. Die abgegossene Säure läßt durch Verdünnung mit vielem Wasser das aufgelöste Eyweiß fallen. Auch durch konzentrirte Salzsäure läßt sich auf eine ähnliche Art eine Scheidung bewirken.

§. 2207.

Man findet die Gallensteine nicht immer von einerlei Beschaffenheit, sondern von sehr verschiedener Art, auch weichen sie in ihrem Verhalten bei der Untersuchung oft von einander ab, woran theils die größere oder geringere Menge des einen Bestandtheils, theils auch wohl andere zufällig dabei befindliche Substanzen die Ursachen seyn können.

Fourcroy ſtellt ſechs Arten von Gallenſteinen auf. 1, hépatiques bilieux, ſie ſollen faſt blos aus verdickter Galle beſtehen, und ſehr ſelten ſeyn; 2, hepatiques adipocireux; 3, cyſtiques bilieux, 4, cyſtiques cortieaux, 5, cyſtiques adipocireux; 6, cyſtiques mixtes.

Fourcroy ſyſtem. de conn. T. X. S. 59.

Unterſuchung thieriſcher Subſtanzen aus der Klaſſe der Vögel.

§. 2208.

Die ſehr zahlreiche Klaſſe der Vögel iſt in chemiſcher Hinſicht noch ſehr wenig unterſucht worden; es ſteht freilich auch zu vermuthen, daß ſie keine beſondere Reſultate darbieten wird, von denen ſich nützliche Anwendung machen laſſen. Wir werden uns daher auch nicht lange dabei verweilen, ſondern wollen nur einige Subſtanzen aus dieſer Klaſſe betrachten, mit denen ſich die Chemiker beſchäftiget haben.

Eyer.

§. 2209.

Die Eyer aller Vögel ſind, in Rückſicht ihrer allgemeinen Struktur, faſt gar nicht von einander verſchie-

den. Sie sind aus fünf verschiedenen Theilen zusammengesetzt; diese sind 1, die Eyerschaale; 2, das Eyerhäutchen, welche beide eine etwas poröse Decke der eigentlichen Substanz des Eyes ausmachen; die 3, aus dem Eyweiß (Albumen ovi) und 4, aus der Eydotter (Vitellus ovi) bestehet, mit der 5, der Hahnentritt (cicatricula) verbunden ist.

§. 2210.

Die Eyerschaale besteht aus kohlenstoffsaurem Kalk, verbunden mit einer geringen Menge phosphorsauren Kalk und etwas Gallerte, welche ihr die Festigkeit zu geben scheint. Das Eyerhäutchen hingegen ist von der Art des fadenartigen Theils des Blutes, und enthält ebenfalls viel Gallerte, daher es sich auch fast ganz in kochendem Wasser löset.

§. 2211.

Das Eyweiß selbst ist eine durchsichtige, klebrige Flüssigkeit, welche ganz die Natur des Blutwassers hat. Das frische Eyweiß färbt die blauen Pflanzensäfte grün, und enthält etwas kohlenstoffsaures Natrum. Außerdem enthält es noch eine geringe Menge Schwefel, der aber Bestandtheil des eigentlichen Eyweißstoffes zu sein scheint; ein Theil desselben entbindet sich während dem Kochen

der Eyer mit etwas Wasserstoff und entweicht als Hydrothionsäure, die sich leicht durch den Geruch verräth.

§. 2212.

Die Eydotter oder das Eygelb ist in den mehrsten Eyern gelb gefärbt, undurchsichtig und nicht so zähe, wie das Eyweiß. Mit kalten Wasser zusammengerieben, giebt sie keine wahre Lösung, sondern nur ein milchartiges Gemenge. Sie besteht aus Eyweiß, Wasser und einem gelb gefärbten fetten Oele und etwas wenig Gallerte. Ersteres vertritt die Stelle eines Schleims, und deswegen läßt sich die Eydotter mit Wasser zu einer Emulsion machen; in der Hitze, durch Säuren und durch Alkohol gerinnt und verhärtet sich das Eyweiß der Dotter. Das Wasser läßt sich durch Destillation im Wasserbade abscheiden, es wird aber, wie alle thierische Feuchtigkeiten, in der Wärme bald faul, und stößt den Geruch der Hydrothionsäure aus.

§. 2213.

Um das Oel aus der Dotter zu ziehen, siedet man erst die Eyer hart, nimmt dann die Dottern heraus, und erhitzt diese unter beständigem Umrühren über gelindem Feuer so lange, bis die wäßrige Feuchtigkeit verdunstet ist, und sie bei gelindem Zusammendrücken fet-

tig werden; dann werden diese gerösteten Dottern in einem linnenen Sacke in einer mäßig erwärmten Presse ausgepreßt. Das aus den Hühnereyern gewonnene Oel ist gelb, und besitzt einen eigenthümlichen Geruch. Es wird in der Wärme sehr bald ranzig, woran wohl die Gallerte Schuld ist, die sich noch in demselben befindet, und die leicht zum Verderben geneigt ist. Sonst besitzt das Eyeröl alle Eigenschaften eines fetten Oels.

§. 2214.

Der Hahnentritt ist noch nicht näher untersucht worden, er befindet sich auf dem Gelben, und scheint von dem Weißen des Eyes blos durch eine etwas stärkere Konsistenz unterschieden zu seyn.

Federn.

§. 2215.

Die Vögel sind mit Federn geschmückt, die oft mit den mannichfaltigsten Farben prangen. Die Grundlage der Federn selbst ist dem fadenartigen Theile des Blutes sehr analog, sonst enthalten sie aber auch viel Gallerte. Durch langes Kochen werden sie daher weich, und geben eine Fleischbrühe, und von Säuren und Alkalien werden sie aufgelöst. Auf glühenden Kohlen werden sie weich, blähen sich auf, werden braun, stos

ßen stinkende ammoniakalische Dämpfe aus, und hinterlassen endlich eine Kohle, die sich schwer einäschern läßt, und den phosphorsauren Kalk, oft aber auch etwas phosphorsaures Eisen enthält. Bei der trocknen Destillation geben die Federn ein stinkendes, zähes, pechartiges, fast festes Oel, kohlenstoffsaures und blausaures Ammoniak, Kohlenwasserstoffgas und etwas Hydrothionsäure.

Magensaft der Vögel.

§. 2216.

Der Magensaft der Vögel ist, nach Brugnatelli, mit einer Säure vermischt, und färbt die Lakmustinktur roth, die Natur dieser Säure aber ist noch nicht hinlänglich untersucht.

Brugnatelli a. a. O.

Excremente der Vögel.

§. 2217.

Die Excremente der Vögel unterscheiden sich sehr wesentlich von den menschlichen Excrementen, oder von denen der Säugthiere überhaupt. Man bemerkt in dem Kothe der Vögel vorzüglich zweierlei Substanzen,

eine, die sich häufiger, als die andere, findet, ist dunkelgrün oder braun gefärbt, und die andere ist weiß, und viel trockner, als die vorige. Auch stinken die Excremente der Vögel bei weitem nicht so heftig, als die der Säugthiere. Man bemerkt auch oft, daß die Excremente der Vögel mit einer klebrigen Substanz überzogen sind, die mehr oder weniger durchsichtig ist, und viele Aehnlichkeit mit dem Eyweiß hat.

§. 2218.

Der gefärbte Theil der Excremente der Vögel ist ein Ueberbleibsel von den genossenen Nahrungsmitteln, so wie man ihn in allen Excrementen findet, allein der weiße Theil besitzt eine andere Natur, denn, nach Vauquelins musterhafter Untersuchung, besteht er aus kohlenstoffsaurem und phosphorsauren Kalk und verhärteten Eyweiß, und wird größtentheils in den Organen der Vögel erzeugt.

Experiences sur les excrémens des poules; comparés á la nourriture qu' elles prennent; et reflections sur la formation de la coquille de l'oeuf; par le Cit. *Vauquelin* in den Annal. de Chim. T. XXIX. No. 85. S. 3. ff. und im Bulletin de la Soc. philom. No. 21 S. 164 ff. übers. in Scherers allgem. Journ. d. Chem. B. III. S. 199. ff. und in von Crells chem. Annalen. 1799. B. I. S. 238. ff.

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Amphibien.

§. 2219.

Die Amphibien sind in chemischer Hinsicht noch gar nicht untersucht, ob es gleich sehr wahrscheinlich ist, daß mehrere ihrer Theile von andern animalischen Substanzen in ihren Eigenschoften und Mischung sehr abweichen werden. Verschiedene dieser Thiere sind mit Gifte versehen, das, wenn es auch nur in geringer Menge in die Wunde eines andern Thieres gebracht wird, entweder sehr bald den Tod desselben nach sich zieht, oder doch wenigstens seine Gesundheit in Gefahr setzet. Hierher gehören mehrere Thierarten aus der Ordnung der Schlangen, besonders von der Gattung der Klapperschlangen (crotalus) und mehrere aus der Gattung der Coluber, als C. Vipera, C. Berus, C. Redi, C. Naja u. a. Die Natur dieser Gifte ist noch sehr wenig bekannt, doch hat uns Fontana über das Gift der Viper (C. Redi) mehrere Versuche geliefert.

§. 2220.

Die Viper hat vorne und oben am Kopfe auf beiden Seiten einen beweglichen Knochen, der einen Theil

der obern Kinnlade bildet. Ein jeder dieser Knochen hat zwei Zahnhölen neben einander, in welchen zwei, bisweilen auch drei bis vier Hundszähne sitzen, die mit einer Scheide umgeben sind, die den Zahn auf allen Seiten bedeckt, und aus der er unten heraus ragt. Jeder Hundszahn ist etwas gekrümmt, hohl und hat eine länglich schmale Oeffnung an der Spitze des Zahns. Wenn nun die Viper beißt, so ergießt sich aus jedem Hundszahne durch die Oeffnung eine gelbliche Flüssigkeit, die das Gift enthält, und ergießt sich in die durch den Biß gemachte Wunde. Diese gelbe Flüßigkeit ist nicht sauer, und röthet wes der den Violensaft noch die Lakmustinktur, aber sie ist auch eben so wenig alkalisch, denn sie macht weder den Violensaft grün, noch neutralisirt sie die Säuren. Sie besitzt keinen bestimmten Geschmack, hinterläßt aber auf der Zunge eine Art von Betäubung, die lange bleibt. Sonst ist sie weder scharf, noch brennend, und macht selbst im Auge keinen Schmerz. Im Wasser sinkt sie anfangs zu Boden, löst sich aber bei dem Umrühren darinn völlig. Sie hat einige Klebrigkeit, und wird durch das Austrocknen zähe, und endlich hart und spröde. Auf glühenden Kohlen entzündet sie sich nicht, wird aber zerstört. Die Säuren verdicken diese Flüßigkeit nicht, und bringen sie nicht zum Gerinnen, aber der Alkohol macht sie milchigt und weiß. Die ausgetrocknete Flüßigkeit löset sich auch weder in Alkohol, noch Oelen auf. Bei der trocknen Destillation liefert

sie Wasserstoffgas und kohlenstoffsaures Gas. Durch den Mund gegeben, bringt, nach Fontana, das Viperngift keine nachtheiligen Wirkungen bei den Thieren hervor, es tödet sie nur wenn es in die Wunden derselben gebracht wird. Auch tödet es nicht alle Thiere, so ist es z. B. kein Gift für die Viper selbst, für Schnecken, Blutigel, für andere Schlangen, wohl aber für alle Thiere mit warmen Blute; doch werden große Thiere dieser Art nicht eigentlich davon getödet, sondern es entstehen nur üble Folgen. Das Gift soll durch eine schnelle Vernichtung der Reitzbarkeit töden.

Fel. Fontana ricerche fiſiche ſopra il veneno della vipera. Lucca. 1767. gr. 8. Felix Fontana Abhandlung über das Viperngift, die amerikaniſchen Gifte, das Kirſchlorbeergift, und einige andere Gifte. Aus dem Franz. B. I. II. Berlin. 1787. 4.

§. 2221.

Aus den angeführten Verſuchen ergiebt ſich, daß das Viperngift die Natur eines Gummi beſitzt; allein wie iſt ſeine Wirkung zu begreifen? Warum wirkt es als Gift, da das Gummi ein ſo unſchädlicher Beſtandtheil iſt? Iſt das Gummi nur das Vehikel des eigentlichen Giftes? Aber ſo iſt es mit dem Menſchen beſchaffen, ſagt Fontana, und ſo ſieht es mit dem, was wir Wiſſenſchaft nennen. Man kömmt endlich an

Grenzen, über welche hinaus alle unsere Bemühungen unnütz werden. Die Kenntniß, daß das Gift der Viper ein Gummi ist, hilft uns zu nichts, um zu erklären, wie dies Gummi in einem Augenblick eine schreckliche Krankheit erregt, und wie es zugeht, daß es, in so kleiner Quantität, das Leben in kurzer Zeit raubt. Dieser Grundstoff, der es zu einem Gifte macht, er mag seyn, welcher er wolle, steckt in so geringer Menge darinn, daß er im mindesten nicht die gewöhnlichen Eigenschaften des Gummi verändert. Die wirksamsten Substanzen sind wirksam durch ganz und gar nicht anzugebende kleine Mengen von Materien.

Fontana a. a. O. S. 147. ff.

§. 2222.

Nach Fontana hemmt das ätzende Kali die gefährlichen Wirkungen des Viperngiftes, und nach Fourcroy bewirken dieses mehrere Aetzmittel, welche sowohl die festen Theile zerstören, als auch die flüßigen verändern, z. B. das salpetersaure Silber und Queckfilber, und der salzsaure Spießglanz, wenn sie gleich nach dem Biß angewendet werden.

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Fische.

§. 2223.

So zahlreich auch die Klasse der Fische ist, so mannichfaltig der Bau derselben, und so verschieden sie selbst als Nahrungsmittel sind, so wenig sind sie noch in chemischer Hinsicht genauer betrachtet worden; wir können daher auch nur einiges davon mittheilen.

Hausenblase.

§. 2224.

Die Hausenblase, oder der Fischleim, ist wie bekannt, eine trockne, weiße, halbdurchsichtige Substanz, welche gewöhnlich Hufeisenförmig gebogen ist, und aus einer oder mehrern zusammengerollten Membranen besteht. Sie wird aus der Schwimmblase und den Eingeweiden des Stör, und verschiedener anderer Fische bereitet.

Trommsdorffs Handbuch der pharmac. Waarenkunde. S. 989. ff.

§. 2225.

Die Hausenblase besteht, ihrer Mischung nach, größtentheils aus thierischer Gallerte und etwas fadigen

Gewebe; je weniger das letztere in derselben beträgt, desto besser und vorzüglicher ist sie. Die Gallerte lösset sich durch Einweichen im Wasser und verdünnten Alkohol, auch im kochenden Wasser. Sie wird daraus durch das Adstringens niedergeschlagen, und verhält sich in allen Stücken, wie eine wahre Gallerte.

Fischöl.

§. 2226.

Das Fischöl, welches man aus den Häringen und einer großen Anzahl anderer Fische durch das Auskochen, oder Ausbraten, oder Auspressen gewinnt, ist ein wahres thierisches Fett, welches sich blos durch seine weichere und flüßigere Beschaffenheit von andern Fetten auszeichnet. In der Kälte wird es sehr leicht fest, oder gerinnt zu einer körnigen, gleichsam krystallinischen Masse. So unangenehm es auch riecht, so schön und hell ist doch die Flamme, mit der es brennt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das Fischöl eine größere Menge Wasserstoff enthält, als andere thierische Fette.

Fischschuppen.

§. 2227.

So mannichfaltig auch die Schuppen der Fische in Rücksicht ihrer Größe, Form, Glanz, Farbe und Kon-

sistenz sind, so bestehen sie doch fast sämmtlich aus Gallerte und fadenartigen Theile. Die Gallerte scheint indessen sehr fest gebunden zu sein, denn es gehört ein sehr langes Kochen dazu, um sie aus den Schuppen auszuziehen. Wenn man indessen die Fischschuppen mit Wasser in dem Papinianischen Topfe eine zeitlang sieden läßt, so löst sich die Gallerte vollkommen, und der fadenartige Theil schwimmt in derselben herum.

Die Schuppen des Cyprinus albula, aus denen man die sogenannte Perlentinktur oder orientalische Essenz zur Verfertigung der künstlichen Perlen macht, bestehen wahrscheinlich aus denselben Bestandtheilen.

Fischgräten.

§. 2228.

Die Fischgräten bestehen, nachdem sie durch häufiges Auskochen mit Wasser von allen gallertartigen Theilen vollkommen befreiet sind, aus wahrer Knochensubstanz. Durch das Verbrennen bleibt eine weiße Knochenerde zurück, die aber wenig oder gar keinen kohlenstoffsauren Kalk enthält, sondern größtentheils aus phosphorsaurem Kalk bestehet. Die gebrannten Fischgräten sind daher mit Nutzen zur Gewinnung der Phosphorsäure anzuwenden.

Untersuchung thierischer Substanzen aus der Klasse der Insekten und der Würmer.

§. 2229.

Auch diese zahlreiche Klasse ist in chemischer Hinsicht noch sehr wenig untersucht worden; so viele Schwierigkeit aber auch mit diesen Untersuchungen verbunden sein möchte, so lassen sich doch gewiß sehr interessante Resultate davon erwarten, und es ist zu wünschen, daß die Chemiker diesen Gegenstand ferner nicht mehr vernachläßigen mögen. Schon der innere Körperbau der Insekten, der durchaus von dem der vollblütigen Thiere abweicht, läßt eine große Verschiedenheit der Mischung ihrer Organe vermuthen. Das wenige, was in chemischer Hinsicht von diesen Thieren bekannt ist, wollen wir hier aufstellen.

Insektengifte.

§. 2230.

Es ist bekannt, daß sich bei dem Stich der Bienen, Wespen, Hornissen und der Scorpionen u. a. m., ebenfalls eine Feuchtigkeit in die gemachte Wunde ergießt, die indessen wegen ihrer geringen Menge nicht die traurigen Folgen des Schlangengiftes nach

sich ziehet. Nach Fontana ist der Gift der Bienen und der Hornissen sehr scharf und brennend von Geschmack. Ein kleines Tropfchen davon, für sich allein oder mit Wasser verdünnt, verursacht auf der Zunge einen sehr lange anhaltenden Reitz, der schmerzhaft ist, und welchen das Viperngift nicht hervorbringt. Dieses Insektengift behält seine Schärfe bei, auch wenn es mehrere Tage lang aufbewahrt worden ist. Eben so verhält es sich mit dem Scorpionengift. Die Flüssigkeit, die der europäische Scorpion bei dem Stich durch seinen Stachel sprützt, ist weiß und zähe, und brennend auf der Zunge. Fontana fand auch, daß das Bienengift die Lakmustinktur röthete, sich im Wasser, und nicht im Alkohol löste, und also die Natur eines Gummi zu besitzen schien.

Fontana a. a. O. S. 31 ff. S. 148 ff.

Bestandtheile der Spanischen Fliegen.

§. 2231.

Die spanischen Fliegen oder Canthariden sind, ihrer scharfen und ätzenden Wirkungen wegen, die man sonst einem Salze zuschrieb, welches sie enthalten sollten, schon längst bekannt. Die Schärfe derselben rührt aber weder von einer Säure, noch von Ammoniak, noch von einem Salze her, sie geht nicht durch das Aus-

trocknen verlohren, und läßt sich auch nicht mit Wasser ausziehen. Das über die Canthariden abdestillirte Wasser besitzt zwar einen unangenehmen Geruch und Geschmack, aber keine Schärfe, und der Rückstand hat noch die vorige Kraft.

§. 2232.

Thouvenel schied aus den Canthariden, indem er sie nach und nach mit Wasser, Alkohol und Aether behandelte, vier verschiedene Substanzen, nähmlich 1, eine gelbrothe sehr bittere extraktive Materie, die durch Destillation eine saure Flüßigkeit gab. 2, Ein wachsähnliches, grünes Oel, von scharfen Geschmack und Geruch, welches die Ursache des Geruchs der Canthariden zu seyn scheint, und bei der Destillation eine sehr stechende Säure und ein dickes Oel gab; 3, ein gelbes, festes, dem vorigen ähnliches Oel, von dem er die Farbe der Insekten ableitet, und 4, ein festes Parenchyma, welches die Grundlage der Körper dieser Insekten ausmacht. Diese vier nähern Bestandtheile der Canthariden lassen sich von einander absondern durch Wasser, Alkohol und Aether; das heiße Wasser löst das Extrakt auf, und schmelzt das gelbe Oel, und der Aether zieht das grüne Oel aus.

Fourcroy System. des conn. T. X. S. 344 ff.

Bestandtheile der Kellerwürmer.

§. 2233.

Die Kellerwürmer, oder Kellerschuppen hat ebenfalls Thouvenel untersucht. Durch trockne Destillation im Wasserbade erhielt er daraus ein Wasser, welches alkalisch war, und den Veilchensaft grün färbte. Die Kellerwürmer verlohren durch diese Operation 0, 63 ihres Gewichts. Als sie hernach mit Wasser und Alkohol behandelt wurden, gaben sie 0, 25 einer extraktiven und wachsähnlichen Substanz. Der ausgepreßte Saft dieser Insekten schien salzsaures Kali und salzsauren Kalk zu enthalten.

Bestandtheile der Ameisen.

§. 2234.

Daß die Ameisen eine wahre gebildete Säure enthalten, haben wir schon weiter oben (§. 414 ff.) gesehen, aber außer dieser Säure enthalten sie auch noch ein fettes Oel, welches man durch das Auspressen von ihnen absondern kann. Dieses Oel beträgt fast den zwölften Theil des Gewichts der Ameisen, es ist gelbgrünlich, es verdichtet sich in einer niedern Temperatur viel leichter, als das Olivenöl, und nähert sich dem Talg. Wenn man die Ameisen mit Wasser auskocht,

so erhält man ein stinkendes, braunes, säuerliches Extrakt, von einem scharfen, und bitterlichen Geschmack, aus dem der Alkohol und das Wasser zwei verschiedene Substanzen absondern. Nachdem man das fette Oel und das Extrakt aus den Ameisen abgesondert, bleiben die häutigen Theile zurück, die ohngefähr den fünften Theil des ganzen Gewichts der Ameisen betragen. Durch Destillation mit Wasser erhält man indessen aus den frischen Ameisen auch noch ein flüchtiges oder ätherisches Oel, welches jedoch kaum 0,01 des ganzen Gewichts beträgt.

Siehe die §. 414. §. 416 angef. Schriften.

Seide.

§. 2235.

Das Gespinnst der Seidenraupe liefert die bekannte Seide, deren Natur noch nicht ganz genau bestimmt ist. Durch trockne Destillation erhält man aus der Seide viel kohlenstoffsaures Ammoniak, und ein brandiges Oel. Die kaustischen Alkalien lösen sie ebenfalls auf, und entbinden daraus Ammoniak. Die reine Seide wird von dem Wasser in keiner Temperatur angegriffen, selbst bei dem anhaltendsten Kochen nicht. Die Salpetersäure färbt die Seide dauerhaft gelb, entbindet daraus Stickstoffgas, und verwandelt sie bald

in Blausäure, oder Sauerkleesäure, oder Aepfelsäure, oder Kohlenstoffsäure, und in eine dickliche Substanz.

§. 2236.

Der Bürger Welter hat neuerdings wieder das Verhalten der Seide zur Salpetersäure untersucht, er erhielt keine Sauerkleesäure, wohl aber ein gelbes Salz in zarten Krystallen, welches auf einer glühenden Kohle wie Schießpulver verpuffte. Diese Krystallen lösten sich im Wasser und Alkohol, und krystallisirten sich wieder durch das Erkalten. Oxydirte Salzsäure machte die Lösung milchigt, und zerstöhrte die gelbe Farbe; die Schwefelsäure entband daraus den Geruch der salpetrigen Säure. Wahrscheinlich besteht dieses Salz aus salpetersaurem Ammoniak und einer thierischen Substanz. Diese letztere besitzt einen eigenen bittern Geschmack. Bei einem andern Versuche erhielt Welter, außer dem gelben Salze, auch wahre Sauerkleesäure; es kömmt daher wohl alles nur auf das verschiedene Verhältniß der Salpetersäure an.

Notice sur quelques matiéres particuliès, trouvées dans les substances animales; traitées par l'acide nitrique; par cit. *Welter*, in den Annal. de chim. T. XXIX. N. 87. S. 301—305. übers. in Scherers allg. Journ. d. Chem. B. III. S. 715. ff.

§. 2237.

§. 2237.

Daß die Puppen der Seidenwürmer auch eine saure Flüßigkeit enthalten, haben wir schon weiter oben gesehen (§. 488.); ob diese Säure aber als eine eigenthümliche aufgestellt zu werden verdienet, ist noch immer nicht untersucht.

Färbende Theile der Kochenille und des Kermes.

§. 2238.

Die Kochenille verhält sich bei der trocknen Destillation wie eine jede andere thierische Substanz, sie giebt kohlenstoffsaures Ammoniak, ein brandiges Oel kohlenstoffsaures, Kohlenwasserstoffgas und eine Spur Hydrothionsäure. Sonst enthält aber dieses Insekt noch einen färbenden Bestandtheil, der es eben so schätzenswerth macht, und dessen Natur doch noch nicht genau bestimmt ist. Wenn man die Kochenille mit reinen Wasser sieden läßt, so ertheilt sie demselben eine violetrothe Farbe, die durch die Säuren roth und gelb wird, indem sie einen Niederschlag von derselben Farbe, bisweilen etwas tiefer, hervorbringen. Das salzsaure Zinn bringt einen vortrefflichen rothen Niederschlag hervor, der um so reichlicher ausfällt, wenn man dem Kochenillabsude etwas Weinstein zusetzt. Wenn man den zur Trockne abgerauchten Cochenillabsud mit Alkohol behandelt, so zieht dieser eine schöne rothe Far-

be aus, die nach dem Verdunsten die Natur eines Harzes zeigt. Das wäßrige Kochenilldekokt läßt sich aufbewahren, ohne daß es in Fäulniß übergeht. Auch erhält sich die trockne Kochenille ohne die mindeste Veränderung.

§. 2239.

Auch der Kermes verhält sich im Feuer wie jede andere thierische Materie. Sein färbender Theil ist löslich im Wasser und Alkohol, und diese Lösungen hinterlassen bei dem Abrauchen ein sehr gefärbtes Extrakt, das indessen auch noch nicht näher untersucht worden ist.

Von der Kochenille und dem Kermes s. Trommsdorffs Handb. d. pharmaceutischen Waarenk. S. 971 ff. 975 ff.

Meerschwämme.

§. 2240.

Diese Thierpflanzen geben durch das Auskochen eine wahre Gallerte; wenn man sie gut ausgekocht, und oft mit heißem Wasser abgebrühet hat, so stellen sie blos ein geschmackloses, fadiges Gewebe dar, das eine braune oder gelbe Farbe besitzt. Bei der trocknen Destillation giebt es die Erscheinungen eines thierischen Körpers, nähmlich kohlenstoffsaures Ammoniak, ein

dickes und stinkendes Oel, Kohlenwasserstoffgas, und kohlenstoffsaures Gas, und die rückständige Asche giebt nach dem Verbrennen salzsaures Natrum und phosphorsauren Kalk. Die frischen Schwämme lösen sich leicht in kaustischer Lauge auf, werden durch Salpetersäure gelb gefärbt, und lassen sich in Sauerkleesäure verwandeln, von der Luft und dem Wasser werden sie weiter nicht verändert. Die Grundlage der Schwämme scheint daher viele Aehnlichkeit mit dem faserigen Theile zu haben.

Schaalen der Schaalthiere und kalkartige Konkretionen.

§. 2241.

Die Gehäuse der Schaalthiere, der Muscheln und Schnecken enthalten etwas Gallerte und Eyweiß, die Grundlage derselben aber macht doch der kohlenstoffsaure Kalk aus, der zum Theil mit phosphorsaurem Kalk gemengt ist. Die verschiedenen Korallengewächse, wie die große Gattung von Tubipora, Madrepora, Millepora, Cellepora und Isis, sind in ihrer Mischung ganz dem Gehäuse der Conchylien gleich. Auch gehören hierher die kalkartigen Konkretionen einiger anderer Gewürme und Insekten, z. B. die Perlen, die sogenannten Krebsaugen, das sogenannte weiße Fischbein vom Tintenwurm, die Panzer der Krebse und die Krebsscheeren u.

a. m. Die Grundlage aller dieser Theile ist kohlenstoffsaurer Kalk, bald mit mehr, bald mit weniger phosphorsaurem Kalk verbunden. Die Gallerte befindet sich ebenfalls in allen diesen Theilen bald in größerer bald in geringerer Menge, aber sie ist in ihren Eigenschaften immer verschieden.

C. Hatchett experiments and Obſervations an Shell and Bones. Read Iun. 13. 1799. Philoſ. Transact. for 1799. S. 315. ff. Chemical experiments on Zoophytes, with ſome obſervations on the component parts of membrane. Read. Iun. 12. 1800; von Ebendemſelben, ebendaſ. Jahr 1800. Karl Hatchett Verſuche und Beobachtungen über die Zuſammenſetzung der Conchylienſchaalen, Knochen und Korallen, und über die Beſtandtheile der Membranenſubſtanz überſ. in Trommsdorffs Journal der Pharmac. 9 B. 2 St.

Eilfter Abschnitt.

Von der von selbst erfolgenden Veränderung organischer Körper.

Von der Gährung im allgemeinen.

§. 2242.

Alle organische Körper, sowohl die vegetabilischen als auch die animalischen, sind weniger beständig, und mehr einer Veränderung unterworfen, als die letztern. Fast alle organische Körper sind Zusammensetzungen von drei, vier und mehreren Grundstoffen, die in der Verbindung einander das Gleichgewicht halten; aber verschiedene Umstände bewirken eine Stöhrung dieses Gleichgewichts, die Verwandtschaften der Grundstoffe gegen einander werden thätig, und die zusammengesetztere Verbindung löset sich in mehrere auf, es entstehen einfachere Zusammensetzungen und endlich erfolgt eine mehr oder weniger vollkommene Zersetzung des Körpers. Veränderlichkeit scheint das Gepräge der organischen

Körper zu seyn, ein ewiger Wechsel ihre Bestimmung, und immer sehen wir sie aus dem einen Zustand in einen andern übergehen.

§. 2243.

Bei allen organischen Körpern bemerken wir, daß die Hitze, oder sehr oxydirte Substanzen die zusammengesetzte Verbindung in mehrere zweifache auflösen. Der Kohlenstoff tritt mit dem Sauerstoff zusammen, und entweicht als kohlenstoffsaures Gas, der Wasserstoff bemächtiget sich des Azots und bildet Ammoniak, der Sauerstoff tritt mit dem Wasserstoff zu Wasser zusammen, der Schwefel löst sich in Wasserstoff auf u. s. w. Und diese Erscheinungen bewirken auch Wärme, Feuchtigkeit und Luft.

§. 2244.

Aber ehe die organischen Substanzen diese Veränderungen durch Feuchtigkeit und Wärme erleiden, und ehe die gänzliche Zersetzung der Mischung erfolgt, treten gewisse Epochen ein, in denen sie neue sehr bestimmte Eigenschaften annehmen, in denen sich neue Substanzen erzeugt haben, die sehr ausgezeichnet sind. Es scheint das Gleichgewicht der in Aktion gerathenen Grundstoffe wiederhergestellt zu sein, und die Natur scheint uns gleichsam einzuladen, von diesem Stillstande

des Spiels der Verwandtschaften Gebrauch zu machen, die neu entstandenen Verbindungen zu fixiren, und zu unsern Vortheilen anzuwenden.

§. 2245.

Die Entmischung, welche organische Körper freiwillig erleiden, wenn sie bei einem hinlänglichen Grade von Wäßrigkeit der Wärme ausgesetzt werden, wozu bisweilen noch der Zugang der Luft nöthig ist, hat man mit dem Nahmen Gährung (Fermentatio) belegt, und seit Boerhavens Zeiten drei besondere Arten, nach den Produkten derselben, die dabei entstehen, angenommen; nähmlich die Weingährung (Fermentatio vinosa), die saure oder Essiggährung (Fermentatio acida) und die faule Gährung oder Fäulniß (Putrefactio). Bei der ersten verwandelt sich die gährende Substanz in eine vereinigte oder geistige Flüssigkeit, bei der zweiten in Essig, und bei der dritten wird die ganze Grundmischung des Körpers aufgehoben.

§. 2246.

Fourcroy glaubt, daß es nicht hinreichend sey, blos diese drei Arten von Gährungen anzunehmen, weil durch die Selbstentmischung noch einige andere Produkte, als die eben erwähnten, entstehen; er nimmt

daher fünf Arten der Gährung an, nämlich, die Zuckergährung (Fermentation saccharin); die Weingährung (Fermentation vineuse); die saure Gährung (Fermentation acide); die färbende Gährung (Fermentation colorante); und endlich die faule Gährung (Fermentation putride). Durch die Zuckergährung wird eine süße zuckerartige Substanz erzeugt, und mit Recht wird sie als eine besondere Art der Gährung angesehen; was aber die färbende Gährung anbetrifft, die zwischen der sauren und faulen Gährung stehen soll, so finde ich keinen Grund sie anzunehmen. Nach Fourcroy befindet sich der gährende Teig des Brodes in dieser Gährung, allein offenbar ist die Gährung des Sauerbrodes (schwarzen Brodes) nichts anders, als der Anfang einer sauren oder Essiggährung, denn der Sauerteig enthält wirklich Essig. Daß diese Masse, wenn die Gährung nicht durch das Backen gehemmt wird, sondern wenn sie sich unter günstigen Umständen selbst überlassen bleibt, bald in die faule Gährung übergeht, darf uns gar nicht wundern, denn sie enthält Kleber, der sich wie eine animalische Substanz verhält, und wir wissen es ja, daß die thierischen Substanzen, wenn sie auch erst in die saure Gährung gehen, doch dann sehr schnell zur Fäulniß übertreten. Das Braunwerden der Blätter und anderer Pflanzentheile, wenn sie der Feuchtigkeit und Wärme ausgesetzt werden, berechtigt uns zur Annahme der färbenden Gährung

ebenfalls nicht, denn die Farbeveränderung dieser Vegetabilien ist wohl mit mehrern Rechte als der Anfang der faulenden Gährung anzusehen.

Fourcroy System. des conn. T. VIII. S. 116.

§. 2247.

Bei jeder Gährung bemerken wir eine Temperaturerhöhung der gährenden Substanz, eine Vermehrung des Volums derselben, eine innerliche Bewegung, und eine stärkere oder geringere Entwickelung gasartiger Flüssigkeiten. Eine gewisse Menge Wasser, und eine gehörige Temperatur sind nothwendige Bedingungen zu jeder Gährung.

Von der Zuckergährung.

§. 2248.

Die Zuckergährung besteht in einer freiwilligen Bewegung, die oft in mehrern vegetabilischen Substanzen entsteht, und durch welche eine zuckerartige Materie erzeugt wird, die vorher nicht da war. Da wir diese Erscheinungen wirklich bemerken, da wir finden, daß in der That oft unschmackhafte Vegetabilien einen zuckersüßen Geschmack annehmen, so kann man diese Art von Gährung nicht übersehen.

§. 2249.

Man kann die Zuckergährung als die erste Art der Gährung betrachten, und sie findet allerdings früher statt, als die nachherige Weingährung. Zur Weingährung ist, wie wir in der Folge sehen werden, durchaus eine zuckerartige Substanz eine nothwendige Bedingung, und alle unschmackhafte schleimige Substanzen sind zur Weingährung ungeschickt; im Falle sie aber wirklich in die Weingährung gehen, so bemerkt man vorher, daß sie erst die zuckerartige Gährung überstehen.

§. 2250.

Ob nun gleich das Produkt der Zuckergährung eine zuckerartige Substanz, oder Zucker ist, so folgt doch daraus noch nicht, daß der Zucker auf keinem andern Wege gebildet werde, als durch diese Art der Gährung; es ist hier der Fall wie mit der Essigsäure, diese wird durch Gährung gebildet, allein wir treffen sie auch schon gebildet in der Natur an (§. 349.), wir erhalten sie ferner bei der trocknen Destillation der Körper (§. 1653.), bei der Behandlung der vegetabilischen Substanzen mit Schwefelsäure (§. 255.) und anderen Säuren.

§. 2251.

Die Zuckergährung findet vorzüglich bei allen mehligen Saamen der Getraidearten statt, und auf sie

gründet sich das Malzen der Saamen. Diese Saamen enthalten, wie schon oben (§. 1706.) gezeigt worden, ein Mehl, welches aus Satzmehl, Kleber und einer geringen Menge einer schleimig-zuckerartigen Substanz besteht; durch das Malzen wird der größte Theil des Klebers geschieden, ein großer Theil des Satzmehls aber in einen wahren Zucker verwandelt. Das Malzen ist also eine wahre Zuckergährung. Die Saamen werden, um sie zu dieser Gährung geschickt zu machen, so lange ins Wasser gelegt, bis sie gehörig erweicht sind, dann werden sie herausgenommen, und wenn das Wasser davon abgelaufen ist, an einen kühlen Ort übereinandergelegt. Es entsteht bald eine Erwärmung, die Saamen dehnen sich aus, und treiben Keime, und ehe nun die Keime zu weit getrieben haben, hemmt man die entstandene Gährung, indem man die Feuchtigkeit durch Austrocknen an der Luft, oder durch gelinde Wärme davon entfernt. Jetzt besitzt das Getraide, welches nun Malz heißt, einen süßen zuckrigen Geschmack, und enthält wahren Zucker. Der größte Theil des Klebers ist als Keim ausgeschieden worden.

Von der Bereitung des Malzes und den dabei zu beobachtenden Handgriffen; von dem Luftmalze und Darrmalze u. s. w. in der angewandten Chemie.

§. 2252.

Cruickshank stellte einige in der That sehr interessante Versuche über das Malzen an; er ließ ges

hörig in Wasser eingequellte Gerste unter einer, mit atmosphärischer Luft angefüllten Glasglocke keimen, die Gerste wurde in wahres Malz verwandelt, und nahm einen süßen Geschmack an. Das Gas, welches noch in der Glocke enthalten war, bestand aus Stickstoff und kohlenstoffsaurem Gas, im Verhältniße wie 20: 6; das Sauerstoffgas war gänzlich verschwunden. In einer Glocke, die mit Sauerstoffgas angefüllt war, keimte die Gerste ebenfalls, und wurde zu wirklichem süßen Malze, das nach der Operation rückständige Gas enthielt nur noch sehr wenig Sauerstoff, und bestand fast aus lauter kohlenstoffsaurem Gase. Derselbe Erfolg fand statt, als die Glocke mit Queckſilber gesperrt wurde. Als Cruikſchank eingequellte Gerste unter eine ganz, mit Queckſilber gefüllte Glocke brachte, so erzeugte sich zwar nach zwölf Tagen eine große Menge Kohlenstoffsäure, deren Volum das der Gerste wohl sechsmal übertraf, allein die Gerste hatte nicht gekeimt, war nicht süßer geworden, und schien überhaupt wenig verändert zu seyn. Auch im Salpetergas, im Wasserstoffgas, und im Stickstoffgas zeigte sich keine Spur von Keimen, und die Gerste erlitt darinne keine Veränderung, aber immer enthielten diese Gase kohlenstoffsaures Gas.

Cruikſchank in der §. 1701. angef. Abhandl.

§. 2253.

Aus diesen Versuchen folgt, daß zur zuckerartigen Gährung der Zutritt der reinen Luft eine eben so

nothwendige Bedingung ist, als eine gehörige Menge Wasser. Was bewirkt aber wohl das Sauerstoffgas der atmosphärischen Luft? das muß erst noch durch fortgesetzte Versuche bestimmt werden. Wahrscheinlich ist es, daß der Sauerstoff einen Antheil des Kohlenstoffs aus dem Satzmehle der Getraidearten während dem Keimen abscheidet; aber eben so läßt sich auch vermuthen, daß dabei ein Theil des Wassers zerlegt wird, indem der Sauerstoff desselben sich mit dem Kohlenstoffe verbindet; denn woher sonst das kohlenstoffsaure Gas bei der Abwesenheit des atmosphärischen Gas? Sollte sich wohl Wasserstoff mit dem Salzmehle verbinden, an die Stelle des abgeschiedenen Kohlenstoffes treten, und so den Zucker bilden? Wäre dieses der Fall, so würde der Zucker von dem Satzmehle blos durch einen größern Antheil Wasserstoff und ein geringeres Verhältniß von Kohlenstoff verschieden seyn.

§. 2254.

Bei dem Reifen mehrerer Obstfrüchte und dem Zeitigwerden derselben, nachdem sie schon vom Stamme abgenommen worden sind, findet gewiß auch oft eine zuckerartige Gährung statt. Zwar kann man wohl nicht durchaus behaupten, daß jedesmal der zuckerartige Bestandtheil vermehrt wird, denn bisweilen möchte nur eine Konzentrirung des Zuckers statt finden, wenn durch langes Liegen das Wasser verdampft. Allein

wenn wirklich herbe Früchte, nachdem sie schon vom Stamme abgenommen sind, durch langes Aufbewahren den herben Geschmack verliehren, und einen milden und zuckerartigen annehmen, so darf man doch wohl dieses einer zuckrigen Gährung zuschreiben. Zwar bemerken wir hierbei keine Temperaturerhöhung, allein diese Veränderung erfolgt auch sehr langsam, bei einigen früher, bei andern später. Trocknet man die unzeitigen Früchte völlig aus, so erleiden sie diese Veränderung nicht, sondern bleiben herbe und sauer.

§. 2255.

Das, was Feuchtigkeit und Wärme bewirkt, nähmlich die Entstehung einer zuckerartigen Substanz, thut eine mäßige Kälte oft auch. Mehrere Wurzeln und Stengel werden durch das Frieren süß, gefrornes Gemüse, gefrorne Kartoffeln schmecken süß, und der Zuckergehalt ist in ihnen vermehrt. Auch ein gelindes Kochen ertheilt mehrern Wurzeln und Früchten einen süßen Geschmack, den sie vorher nicht hatten.

§. 2256.

Wir bemerken die Zuckergährung vorzüglich nur im Pflanzenreiche; thierische Substanzen scheinen nicht dazu geeignet zu seyn, wenigstens hat man bis jezt noch keine sichere Beobachtung darüber gemacht.

Weingährung oder geistige Gährung.

Nothwendige Bedingungen, unter welchen sie erfolgt.

§. 2257.

Die zweite Art der Gährung, durch welche weinige oder geistige Flüßigkeiten erzeugt werden, ist die geistige oder die Weingährung. Die erste nothwendige Bedingung zur Hervorbringung dieser Gährung ist das Dasein einer zuckerartigen Materie. Alle vegetabilische Substanzen, welche eine zuckerartige Substanz enthalten, sind zur geistigen Gährung geschickt, und gerathen mehr oder weniger leicht in dieselbe, z. B. die Säfte aller süßschmeckenden Früchte, der Aepfel, Birnen, Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere, Feigen, Pfirschen, Apricosen, Pflaumen, Kirschen, der Saft des Zuckerrohres, der süßen Wurzeln, der Mohrrüben, Zuckerrüben, Runkelrüben u. s. w. Andere Substanzen, welche wenig Zucker enthalten, wohl aber eine Materie, die fähig ist, leicht in Zucker überzugehen, wie z. B. die Getraidearten, Roggen, Waizen, Gerste, Hafer, Mais u. s. w. sind ebenfalls zur geistigen Gährung geschickt, doch gehen sie zuvor erst in die zuckrige Gährung (§. 2248.). Körper, die we,

der Zucker noch sonst eine Substanz enthalten, die fähig ist zur zuckrigen Gährung, z. B. der reine Gummi, sind zur geistigen Gährung durchaus ungeschickt.

§. 2258.

Die zuckerartige Materie aber, oder der reine Zucker gehen für sich nicht in die Gährung, so bald keine Feuchtigkeit gegenwärtig ist; der trockne krystallisirte Zucker ist unveränderlich, und behält seine Eigenschaften beständig bei. Aber auch mit wenigem Wasser zu einen dicken Safte verbunden, verändert sich der Zucker nicht, sondern es wird ein gehöriges Verhältniß Wasser erfordert; die Lösung muß vollkommen, und gut flüßig seyn; eine zu dicke und zähe Masse geht nicht leicht in Gährung. Die zweite Bedingung der geistigen Gährung ist also ein gehöriges Verhältniß Wasser.

§. 2259.

Die dritte Bedingung zur geistigen Gährung ist eine mäßige Temperatur, die nach der verschiedenen Beschaffenheit der gährenden Substanzen verschieden seyn kann. Eine sehr niedere Temperatur hemmt selbst die schon angefangene Weingährung.

§. 2260.

§. 2260.

Eine vierte Bedingung aber ist nun noch die Hinzumischung einer fremdartigen Materie. Nach den Beobachtungen der Brüder Boucherie geht reiner Zucker, mit Wasser verbunden, niemals in die geistige Gährung, wenn nicht eine fremdartige Substanz hinzugesetzt wird. Die Säfte der süßen Früchte gehen freilich für sich leicht in die weinige Gährung, allein diese enthalten, außer dem reinen Zucker, fremdartige Theile genug, nämlich Schleim, Satzmehl, färbende Theile u. s. w. Nach Fourcroy scheint es gleichviel, welche Substanz mit der Zuckerlösung verbunden wird.

§. 2261.

Daß man durch den Zusatz von Substanzen, die sehr geneigt sind, für sich in Gährung zu gehen, die Gährung anderer süßer Flüßigkeiten befördern kann, ist schon längst bekannt, und man hat diese Substanzen Fermente, Gährungsmittel genannt. Man bedient sich als solcher Fermente gewöhnlich Materien, die schon in Gährung begriffen sind, der Hefen, des sogenannten Gäschtes. Da auch Satzmehl, Schleim u. a. Substanzen Fermente abgeben, so scheint es nicht nöthig zu seyn, daß der Ferment schon eine in Gährung begriffene Substanz seyn müsse. Nach Henry soll die Wirkung des Gährungsmittels in der anfangenden Entwickelung des kohlenstoffsauren Gases liegen, das

sich bei jeder Gährung entbindet; allein wenn das Gährungsmittel sich selbst noch nicht in Gährung befindet, mithin noch kein kohlenstoffsaures Gas entbindet, so scheint doch Fourcroy's Meinung richtiger, daß blos die Heterogeneität des zugesetzten Körpers unter günstigen Umständen eine Stöhrung des Gleichgewichtes bewirkt, und die geistige Gährung einleitet. Daß aber Substanzen, die selbst schon in der weinigen Gährung begriffen sind, und kohlenstoffsaures Gas entwickeln, den Gährungsproceß schneller einleiten, als andere, hat die Erfahrung gelehrt.

Die angewandte Chemie wird die verschiedenen natürlichen und künstlichen Fermente abhandeln.

§. 2262.

Eine große Masse ist zu der weinigen Gährung weit geschickter, als eine kleine; zwar geht auch eine geringere Menge einer gährungsfähigen Substanz in die weinige Gährung, aber es finden viele Schwierigkeiten statt, die Erscheinungen dabei zu bemerken; die Gährung gehet sehr schnell vorüber, und die Flüßigkeit geht in die saure Gährung.

§. 2263.

Der Zutritt der atmosphärischen Luft ist keinesweges, wie man sonst glaubte, eine nothwendige Be-

dingung zur geistigen Gährung, allein es ist nöthig, der sich bei der Gährung entwickelnden Kohlenstoffsäure einen Ausgang zu verschaffen. Lavoisier untersuchte die gährende Mischung in einer besondern pneumatischen Geräthschaft, aus welcher zwar das entwickelte Gas heraustreten, nicht aber atmosphärische Luft hineintreten konnte, und die Weingährung gieng vollkommen von Statten. Verhindert man den Austritt des entwickelten Gases, so werden die Gefäße durch dasselbe zersprengt, oder wenn dieses nicht geschieht, so geht die Gährung nur unvollkommen vor sich.

Erscheinungen, die sich bei der Weingährung zeigen.

§. 2264.

Die Weingährung fängt in der gährungsfähigen Masse entweder nach einigen Stunden, oder auch wohl erst nach einigen Tagen an, je nachdem nun die Temperatur höher, oder niedriger, und die Quantität der Masse kleiner, oder größer ist. Es zeigt sich eine innere Bewegung, die bei einer größern Masse auch durchs Ohr wahrgenommen wird. Die ganze Masse dehnt sich aus, sie verliehrt ihre Durchsichtigkeit, und ihre Farbe verändert sich; es entsteht eine Trübung, die Masse kömmt zu einer Temperatur, die etwas höher ist, als die der Atmosphäre, die sie umgiebt; es steigen Gasblasen auf, die durch ihr Hervorbrechen eben das Ge-

räusch verursachen. Es sondert sich eine trübe Materie ab, die durch die anhängenden Gasblasen in der Flüssigkeit empor gehoben wird, sich auf die Oberfläche begiebt, und einen Schaum oder Gäscht bildet.

§. 2265.

Das Gas, welches sich hierbei entwickelt, besitzt alle Eigenschaften des kohlenstoffsauren Gases, allein es besitzt mehrentheils den Geruch der gährenden Flüssigkeit, und enthält etwas von derselben gelöst in sich. Die Menge dieses Gases ist sehr beträchtlich, daher erfüllt es bald die Atmosphäre, die die gährende Masse umgiebt und man hat leider! Beispiele genug, daß Personen plötzlich starben, wenn sie sich unvorsichtiger Weise in Orte begaben, wo große Mengen gährender Flüssigkeiten eingeschlossen lagen. Die Entwicklung dieses kohlenstoffsauren Gases fängt in dem ersten Moment der Gährung an, und dauert bis zum Ende derselben fort.

§. 2266.

Die angeführten Erscheinungen der Gährung lassen endlich nach einer längern oder kürzern Zeit nach. Der Schaum, wenn er nicht Gelegenheit hatte, während der Gährung aus dem Gefäße zu steigen, verliehrt die anhängenden Gasblasen, und setzt sich wegen seinem größern specifischen Gewicht, als ein dicker

Satz (Hefen) zu Boden. Die Flüßigkeit wird wieder klar, es entbindet sich kein kohlenstoffsaures Gas mehr, und die Wärme verliehrt sich. Die Natur scheint uns jetzt einzuladen, diesen Zeitpunkt zu benutzen, und die Bedingungen zu entfernen, unter denen die Gährung anhob, und unter welchen sie auch von neuem wieder fortfahren würde.

§. 2267.

Die gegohrne Masse ist ietzt durchaus verändert, den süßen zuckerartigen Geschmack, den sie vorher besaß, hat sie verlohren, und dafür einen angenehmen, scharfen, stechenden und erwärmenden Geschmack angenommen; aus einer klebrigen Konsistenz, ist sie in eine sehr dünne und leichte Flüssigkeit übergegangen, die eine berauschende Kraft und einen angenehmen Geruch besitzt.

§. 2268.

Alle diese Erscheinungen finden bei jeder geistigen Gährung mehr oder weniger Statt, nach der verschiedenen Beschaffenheit der gährenden Substanzen, und alle Produkte dieser Gährung kommen mit einander darinne überein, daß sie einen eigenthümlichen Geruch und eine berauschende Kraft besitzen, welches schon vermuthen läßt, daß sie einen gemeinschaftlichen Bestandtheil enthalten; der durch die Gährung hervorgebracht

worden ist, was auch die nachherige Untersuchung zeigen wird. Sonst sind sie in ihren andern Eigenschaften Geschmack, Farbe u. s. w. sehr verschieden. So liefert der Traubensaft durch die Gährung den Wein, der Obstsaft den Obstwein, das Honigwasser den Meth, der Malzauszug das Bier u. s. w.

§. 2269.

Bedürfniß und Luxus hat die Menschen vielerlei geistige Getränke aus verschiedenen Pflanzenstoffen bereiten gelehrt, aber die Erfahrung zeigt, daß immer nur zuckerartige Materien dazu fähig sind. Aus der thierischen Milch kann zwar auch ein berauschendes geistiges Getränke bereitet werden, aber auch sie enthält, wie wir bereits gesehen haben (§. 1986.) eine süße zuckerartige Substanz. Ob nun gleich die ausführliche Bereitungsart dieser mancherlei geistigen Flüssigkeiten, die Betrachtung der verschiedenen Arten in physischer und technischer Hinsicht, die Verbesserung derselben u. s. w, keine Gegenstände der reinen Chemie sind, sondern der angewandten überlassen bleiben, so müssen doch hier die vorzüglichsten Produkte im Allgemeinen abgehandelt werden, da es unmittelbare Produkte der geistigen Gährung sind, und aus der Untersuchung derselben sich wichtige chemische Fakta ergeben.

Wein.

§. 2270.

Der ächte Wein (Vinum. Levin) ist das edelste Produkt der Gährung; er wird, wie bekannt, aus dem ausgekelterten Safte der Trauben, dem sogenannten Moste, erhalten. Der Most, der auf schickliche Fässer in Keller gebracht wird, geräth bald von selbst in Gährung, und zeigt alle vorhin angeführte Erscheinungen. Damit der Kohlenstoffsäure ein Ausgang verstattet wird, so läßt man das Spuntloch des Fasses offen. Nach beendigter Gährung, wenn die Flüßigkeit anfängt wieder helle zu werden, wenn der süße Geschmack verschwunden, und der weinige eingetreten ist, und die Flüssigkeit wieder anfängt klar zu werden, zieht man den Wein von der, sich auf dem Boden befindlichen Hefen ab, welche sonst nach einiger Zeit eine neue Gährung, und endlich das gänzliche Verderben des Weins bewirken würde. Das Abziehen auf neue Fässer muß mehrmahls wiederholt werden.

§. 2271.

Alte Weine unterscheiden sich von den jungen Weinen im Geschmack, Farbe, Geruch und Geist, sie sind stärker, als diese, und besitzen nicht mehr die Süßigkeit derselben. Der Grund hiervon scheint das

rinn zu liegen, daß im Weine, obgleich dem Ansehen nach die Gährung aufgehört hat, doch noch eine stille oder unmerkliche Gährung eine längere oder kürzere Zeit fortdauert, welche die Stärke des Weines immer mehr erhöhet, und die Verschiedenheit hervorbringt. In dem jungen Weine befinden sich noch immer eine Menge schleimig-zuckerartige Theile, die mit den übrigen nicht gleich alle in Gährung übergegangen sind, und sich erst allmählig noch zersetzen, und in Wein übergehen. Auch die innigere Vereinigung der Bestandtheile des Weins, die durch das Alter bewirkt wird, bringt noch die beträchtlichsten Verschiedenheiten hervor.

§. 2372.

Während der Gährung des Mostes scheidet sich das rohe weinsteinsaure Kali, der Weinstein, (§. 385. 1373.) ab; es überziehet die Seitenwände der Fässer und bildet oft sehr beträchtliche Krusten. Dieses Salz ist aber nicht als ein Produkt der Gährung anzusehen, sondern als Edukt; es ist wirklich gebildet im Moste enthalten, und scheidet sich ab, weil es in der entstandenen wenigen Flüssigkeit nur in kleiner Menge löslich ist. Der herbe säuerliche Most setzt bei der Gährung mehr Weinstein ab, als der süße Most guter Weinjahre. Die Farbe des Weinsteins ist röthlich oder weiß, nach der Beschaffenheit des Weins, aus dem er sich abgesondert hat.

§. 2273.

Wenn die erste Gährung unterbrochen wird, indem man den Wein, während er noch braußt, abziehet, und auf starken, gut verstopften Bouteillen verwahrt, so daß kein Gas daraus entweichen kann, so wird er zum moussirenden Weine, dergleichen der Champagnerwein ist. Ein solcher Wein setzt die Gährung augenblicklich fort, so bald der Stöpsel gelüftet wird, er perlt, schäumt bei dem Eingießen sehr stark, und besitzt einen stechendern und lebhaftern Geruch und Geschmack, als ein anderer nicht schäumender Wein. Diese Wirkung rührt von einer Menge kohlenstoffsaurem Gas her, welches sich mit Heftigkeit entbindet, so bald der Wein die Luft berührt. Indessen sind solche moussirende Weine doch nur sehr unvollkommene Weine, und sind fade und geistlos, so bald sie die Kohlenstoffsäure verlohren haben.

§. 2274.

Es ist bekannt, daß es eine höchst verschiedene Menge Weine giebt, die sich sehr von einander unterscheiden; nicht nur jedes Land und jede Gegend bringt verschiedene Weine hervor, sondern auch die Weine einer Gegend sind nach ihrer Lage, der Beschaffenheit des Bodens, worauf sie wachsen, und nach ihrer Cultur sehr verschieden. Auch hat, wie bekannt, die Witterung

den größten Einfluß auf die Güte des Weins. Je heisser das Clima, desto mehr erzeugt sich Zucker in den Trauben, und jemehr Zucker, desto stärker und geistiger der Wein; daher die Weine heißer Länder stärker sind, als die Weine der mehr nördlichen Gegenden. Indessen geben die süßesten Säfte nicht immer die besten Weine, ob sie gleich die stärksten Getränke geben, sonst müßte der Saft des Zuckerrohrs den besten Wein geben, was der Fall nicht ist. Es gehört zur Güte eines Weins ein richtiges Verhältniß seiner andern Bestandtheile, und dieses hängt von der Grundmischung des Mostes selbst ab, und wir sind durch Kunst kaum im Stande, hier der Natur nur sehr unvollständig nachzuahmen.

§. 2275.

Die Hefen (§. 2270.), die sich bei der Weingährung abscheiden, sind ein Gemenge von Gummi, Kleber, Weinstein und fibrösen Theilen der Kämme und Trauben. Gewöhnlich sind sie von Konsistenz flüßig, welches noch von Weintheilen herrührt, die damit verbunden sind, und die man durch das Auspressen davon absondern kann. Bei der Destillation geben sie wahren Alkohol, der mit wäßrigen Theilen verbunden ist, und wenn die Destillation weiter fortgesetzt wird, so entbindet sich daraus kohlenstoffsaures Gas, Wasserstoffgas, eine säuerliche Flüssigkeit, die nachher ams

moniakalisch wird, auch kohlenstoffsaures konkretes Ammoniak und empyrevmatisches Oel. Die rückständige Kohle giebt bei dem völligen Einäschern derselben viel Kali, was zum Theil mit Kohlenstoffsäure verbunden ist. Bisweilen geben die ausgepreßten Hefen, wenn sie eine Zeit lang gelegen haben, bei einem neuen Auspressen etwas fettes Oel; auch sondert sich oft bei der Destillation etwas ätherisches Oel daraus ab.

Andere weinartige Getränke.

§. 2276.

Da die Hauptbedingung der geistigen Gährung eine zuckrige Substanz ist, so geben viele andere Körper, welche eine solche enthalten, unter den gehörigen Umständen durch die Gährung ebenfalls weinartige Flüßigkeiten, die sich dem ächten Weine mehr oder weniger nähern. Aus dem Safte verschiedener Palmen bereitet man in heißen Ländern den Palmwein. Der Saft des ausgepreßten Zuckerrohres giebt den Zuckerwein (Vin de canne). Aus den Rosinen lassen sich durch heißes Wasser die schleimig-zuckerigen Theile ausziehen, und dieser Auszug giebt bei der Gährung den Rosinenwein. Alle Arten des Obstes geben durch Gährung weinartige Getränke, wenn man ihren Saft auspreßt, und wie den Traubensaft gähren läßt; dahin gehören der Aepfelwein, Birnwein, Ei-

der. Je reifer und süßer die Früchte sind, desto bes-sere und weinartigere Getränke liefern sie. So kann aus Kirschen, Schlehen, Quitten, Johannisbeeren u. a. ein weiniges Getränke erhalten werden, und auch der im Wasser gelöste Honig giebt durch Gährung ein sol-ches, welches nach seiner verschiedenen Beschaffenheit Meth oder Honigwein heißt.

§. 2277.

Auch die mehligen Saamen der Getraidearten lie-fern ein weinartiges Getränke, das Bier; da aber in diesen Saamen nur wenig zuckerartige Materie, da-gegen sehr viel Schleim und Kleber enthalten ist, so muß der erstere zum Theil in Zucker verwandelt, und der letzte ausgeschieden werden, welches eben durch die zuckrige Gährung (§. 2248.) oder das Malzen be-wirkt wird. Das verkleinerte (geschrootene) zuckrige Malz wird nun mit Wasser ausgezogen, und der Aus-zug durch ein Ferment in Gährung gesetzt. Durch die Verschiedenheit der angewandten Früchte, die ver-schiedene Behandlung derselben beim Malzen, das man-nichfaltige Verfahren bei der Extraktion des Malzes der fremden Zusätze, z. B. des Hopfens u. s. w. ent-stehen eine Menge Biere, die in Rücksicht der Farbe, des Geruchs, Geschmacks, der Stärke, der Haltbar-keit u. s. w. höchst mannichfaltig verschieden sind. Das beste Bier aber hat doch eine gröbere Mischung, als der

Wein, und läßt sich daher auch nie so lange aufbewahren, als dieser, und die gewöhnlichen Biere, die sehr viele Schleimtheile enthalten, können nur, bei aller Vorsicht, eine kurze Zeit erhalten werden, und gerathen von neuem in eine Gährung, wodurch sie sauer werden.

Die Bierbrauerey und die Verfertigung der andern weinartigen Getränke (§. 2276.) wird in der angewandten Chemie weiter abgehandelt werden.

Zerlegung des Weins, und der weinartigen Flüßigkeiten. Alkohol.

§. 2278.

Schon der Geschmack und die Eigenschaften der gegohrnen Flüßigkeiten läßt vermuthen, daß ihre Mischung nach der Gährung sehr verändert, und ganz anders, als vor der Gährung, seyn müsse, und wirklich findet man auch in den weinartigen Getränken bei der Zerlegung Bestandtheile, die man vor der Zerlegung als solche nicht in ihnen antraf, und die während der Gährung aus den entferntern Grundstoffen hervorgebracht worden sind. Durch Destillation läßt sich aus den weinartigen Getränken der flüchtige Theil absondern, von welchem sie ihren weinigten Geruch und ihre berauschende Kraft erhalten hatten, und den man gewöhnlich Weingeist, oder besser Alkohol nennt.

§. 2279.

Alle weinartige Getränke geben bei der Destillation diesen Alkohol, der in Rücksicht seiner Eigenschaften sich immer gleich ist, er mag aus diesem oder jenen weinartigen Getränke geschieden seyn; nur in dem Geruche findet eine Verschiedenheit statt, die aber von beigemischten fremdartigen flüchtigen Theilen herrührt; auch erhält man diesen Alkohol durch die Destillation aus den weinartigen Flüßigkeiten bald in größerer, bald in geringerer Menge, und bald läßt er sich leichter, bald schwerer gewinnen. Sonst sind die weinartigen Flüßigkeiten selbst noch verschieden durch das saure weinsteinsaure Kali (Weinstein) das sie bald in größerer, bald in geringerer Menge, bald gar nicht enthalten; sie sind auch verschieden in Rücksicht der Menge und der Natur des Extraktivstoffes und einer färbenden Substanz, die sie enthalten, und ausserdem findet man noch in einigen eine größere und geringere Menge von Schleim, vorzüglich in den Obstweinen und dem Biere.

§. 2280.

Fourcroy, und vor ihm Fabroni, behauptet, daß der geistige Theil, der Alkohol, den man aus den weinigen Flüßigkeiten durch die Destillation erhalte, zwar beinahe, aber noch nicht völlig in diesen Flüßigkeiten gebildet enthalten sey, sondern erst wäh-

rend der Destillation sich vollkommen bilde oder vereinige. In den alten Weinen aber befindet sich doch auch schon völlig gebildeter Alkohol.

§. 2281.

Wenn man einen hellen, völlig ausgegohrnen geistreichen Wein bei sehr gelindem Feuer verdunstet, so verflüchtiget sich der Alkohol und verbreitet einen angenehmen Geruch, es bleibt ein mehr oder weniger saurer und herber Rückstand übrig, der ganz und gar nichts mehr vom Berauschenden des Weins hat. Er ist nach der Beschaffenheit des Weins verschieden, röthlich von Farbe, wenn der Wein roth war, und trübe. Man bemerkt eine Menge kleiner Salzkrystalle darinne, die sich wie saures weinsteinsaures Kali verhalten. Dunstet man den Rückstand weiter ab, so nimmt er die Farbe und Konsistenz eines Extrakts an, und liefert bei der trocknen Destillation ein saures Wasser, Kohlenstoffsauergas, Kohlenwasserstoffgas, und ein empyreumatisches Oel. Bisweilen scheidet sich zuletzt auch etwas Ammoniak aus. Die rückständige Kohle giebt ein größtentheils mit Kohlenstoffsäure gesättigtes Kali. Behandelt man den extraktförmigen Rückstand mit Salpetersäure, so läßt er sich in Sauerkleesäure verwandeln. Uebergießt man ihn mit Wasser, so löset er sich nicht vollkommen in demselben. Die Bestandtheile des extraktförmigen Rückstandes aus dem

Weine sind also Extraktivstoff, und Weinstein, sonst findet man auch gewöhnlich etwas Essigsäure dabei. Die Rückstände der süßen Weine enthalten weniger Weinstein, aber dafür noch etwas von der zuckerartigen Materie, die nicht alle mit in Gährung gegangen war.

§. 2282.

Wenn man das Verdunsten des Weins in einer Retorte mit vorgelegten Kolben unternimmt, so erhält man den Alkohol, der aber gewöhnlich noch mit vielem Wasser vereiniget ist. Wenn man das Destillat wieder mit dem Zurückgebliebenen vermischt, so erhält man aber doch keinesweges den vorigen Wein wieder, sondern eine sehr übelschmeckende Flüßigkeit. Dieses kann auch zum Beweise dienen, daß das geistige Destillat erst während der Destillation gebildet worden, und daß in der Mischung vor der Destillation zwar alle Bestandtheile des Alkohols da waren, aber erst durch die Destillationshitze in eine genauere Verbindung mit einander getreten sind.

§. 2283.

Der aus dem Weine überdestillirte geistige Theil, Weingeist, Alkohol (Alcohol. Eau de vin) enthält noch viele wässrige Theile, von welchen man ihn aber durch wiederholte neue Destillationen oder

Rekti-

Rektification befreien kann. Man schüttet ihn zu dem Ende wieder in das Destillirgefäß und giebt gelindes Feuer, der reinere Alkohol geht zuerst über, und sobald das Wasser (Pflegma) nachfolgt, wechselt man die Vorlage. So kann man ihn durch wiederholte Arbeit immer mehr vom Wasser befreien, und reiner darstellen.

Im Großen destillirt man den Alkohol aus den weinigen Flüßigkeiten in kupfernen Blasen mit überzinnten Helmen, welche sich in Kühlröhren endigen, die in einer, mit Wasser gefüllten Tonne befindlich sind. Die zweckmäßigsten Destillationsanstalten hierzu werden in der angewandten Chemie abgehandelt werden. Die noch gewöhnlich gebräuchlichen Vorrichtungen sind äußerst fehlerhaft. Bei zweckmäßigen Destillirgefäßen, und einer sorgfältigen Regierung des Feuers, läßt sich auch gleich durch eine Destillation ein ziemlich starker und guter Alkohol erhalten.

§. 2284.

Je besser der Wein ist, um desto mehr Alkohol giebt er bei der Destillation; geringe Weine geben auch nur sehr wenig Alkohol. Alte Weine geben auch mehr Alkohol, als junge Weine. Das Wäßrige beträgt aber in allen Weinen weit mehr, als der Alkohol.

§. 2285.

Ob nun gleich aus allen Weinen der reinste Alkohol durch Destillation gewonnen werden kann, so

wird doch nur der wenigste aus den Weinen selbst gezogen, sondern man versetzt oft andere Flüßigkeiten in die geistige Gährung, um daraus Alkohol zu bereiten. So destillirt man auch in Weinländern die Weinhefen, und gewinnt aus den noch dabei befindlichen Weintheilen einen von Geruch und Geschmack sehr reinen Alkohol. Auch setzt man die Hülsen der ausgepreßten Trauben (Weintrestern) in Gährung, und destillirt daraus den Alkohol. In den nördlichen Gegenden wendet man die Getraidearten zur Gewinnung des Alkohols an, vorzüglich Roggen und Waizen; man bereitet daraus nicht erst eine besondere weinartige Flüßigkeit Bier) sondern verfährt auf folgende Art. Man läßt das Getraide auf einer Mühle zermalmen (schroten) mengt es dann anfangs mit kaltem, dann immer wärmern Wasser zu einem gleichförmigen Teige an, den man mit kochendem Wasser zu einem dünnen Breye macht, man setzt noch eine verhältnißmäßige Menge Wasser, und dann Wein- oder Bierhefe hinzu. Nach einigen Stunden fängt die Gährung an, und sobald diese vollkommen beendiget ist, wird die Mischung unter fleißigem Umrühren in die Destillirblase gebracht, und nach anflutirtem Helm bei gehöriger Feuerung so viel von der Flüßigkeit abdestillirt, bis ein unschmackhaftes Wasser folgt. Der überdestillirte Alkohol (Lutter) ist noch sehr wäßrig, auch wohl säuerlich, und muß nun durch mehrmalige Destillationen (§. 2289.) entwässert und gereiniget werden.

Um die Bereitung des Alkohols aus Getraide (Kornbrandewein, Fruchtbrandewein) haben sich in neuern Zeiten Westrumb, Neuenhahn und Norberg sehr verdient gemacht. Die angewandte Chemie wird ihre gemachten Verbesserungen bei der weitern Destillirung dieses ganzen Geschäftes benutzen. Auch wird man daselbst die Bereitung des Araks, Rums, der Taffia, des Kartoffel- Kirsch- Honigbrandewein's u. s. w. finden.

§. 2286.

Der reinste Alkohol, der auf die nachher anzuführende Methode von allem Wasser befreiet ist, stellt eine sehr leichte, farbenlose, wasserhelle und klare Flüßigkeit dar, die einen durchdringenden Geruch und Geschmack und eine berauschende Kraft besitzt, die sich ohne Dacht entzünden läßt, mit einer leichten und bläulichen Flamme brennt, die keinen Ruß absetzt, oder nach von Sievers nur dann, wenn der nöthige Zugang der Luft gehemmt wird. Auch hinterläßt der Alkohol nach dem Verbrennen weder einen kohligen, noch andern Rückstand.

Sievers in Wells chem. Annal. 1796. B. I. S. 330.

§. 2287.

Der Alkohol ist viel leichter, als das Wasser, die meisten Schriftsteller geben sein specifisches Gewicht gegen destillirtes Wasser 0,815 : 1,000 an; allein

Lowitz fand, daß ein Alkohol von diesem specifischen Gewichte dennoch nicht ganz wasserfrei war, sondern im Hundert noch 9 Theile Wasser enthielt. Durch die nachher anzuzeigende Art gelang es ihm aber, den Alkohol gänzlich zu entwässern, und dann war sein specifisches Gewicht 0,791. Gegen das Wasser hat der Alkohol eine sehr starke Verwandschaft, und läßt sich damit in allen Verhältnissen vereinigen. Die Mischung erzeugt Wärme, und nimmt einen etwas geringern Raum ein, als sie der Summe ihrer einzelnen Räume nach einnehmen sollte (§. 63). Die größte Verminderung findet bei gleichen Maßen Alkohol und Wasser, die kleinste bei einem Theile des erstern und zwei Theilen des letztern statt.

Mémoire sur le rapport des differentes densités de l'esprit de vin, avec ses differens degreés de force, par M. *Brisson* in den Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris 1768. S. 433. ff.

§. 2283.

Das specifische Gewicht des Alkohols kann dazu dienen, um die Menge des im Alkohol noch befindlichen Wassers zu bestimmen. Zu dem Ende haben Brisson, Borrier, Richter, Beck, Lowitz u. a. Tabellen entworfen, unter welchen die von Lowitz gelieferte alle Aufmerksamkeit verdient. Dieser Chemiker bediente sich zur Verfertigung seiner Tabelle des reinsten Alko-

hols von 0,791 specif. Gewicht und des destillirten Wassers, und machte auf einer genauen Wage 100 Mischungen, und zwar so, daß die Summe beider gemischter Flüßigkeiten jedesmal hundert Theile dem Gewicht nach ausmachte; hierauf setzte er sämmtliche Mischungen in gut vermachten Gläsern über 24 Stunden der Temperatur von + 16° Reaum. aus und untersuchte dann ihre specifischen Gewichte genau. Diese Resultate geben folgende Tafel.

Hundert Theile		Specif.
Alkohol	Wasser	Gewicht
100	—	791
99	1	794
98	2	797
97	3	800
96	4	803
95	5	805
94	6	808
93	7	811
92	8	813
91	9	816
90	10	818
89	11	821
88	12	823
87	13	826
86	14	828
85	15	831
84	16	834
83	17	836
82	18	839
81	19	842
80	20	844

Hundert Theile		Specif.
Alkohol	Wasser	Gewicht
79	21	847
78	22	849
77	23	851
76	24	853
75	25	856
74	26	859
73	27	861
72	28	863
71	29	866
70	30	868
69	31	870
68	32	872
67	33	875
66	34	877
65	35	880
64	36	882
63	37	885
62	38	887
61	39	889
60	40	892
59	41	894

Hundert Theile		Specif.
Alkohol	Wasser	Gewicht
58	42	896
57	43	899
56	44	901
55	45	903
54	46	905
53	47	907
52	48	909
51	49	912
50	50	914
49	51	917
48	52	919
47	53	921
46	54	923
45	55	925
44	56	927
43	57	930
42	58	932
41	59	934
40	60	936
39	61	938
38	62	940
37	63	942
36	64	944
35	65	946
34	66	948
33	67	950
32	68	952
31	69	954
30	70	956
29	71	957
28	72	959
27	73	961
26	74	963

Hundert Theile		Specif.
Alkohol	Wasser	Gewicht
25	75	965
24	76	966
23	77	968
22	78	970
21	79	971
20	80	973
19	81	974
18	82	976
17	83	977
16	84	978
15	85	980
14	86	981
13	87	983
12	88	985
11	89	986
10	90	987
9	91	988
8	92	989
7	93	991
6	94	992
5	95	994
4	96	995
2	97	997
3	98	998
1	99	999
—	100	1000

Anzeige eines, zur vollkommenen Entwässerung des Weingeistes nothwendig zu beobachtenden Handgriffs; vom Hrn. Prof. Lowitz; in von Crells chem Annal. 1796 B. I. S. 105. ff Ueber die specifischen Gewichte von Flüßigkeiten, welche aus Wasser und Weingeist in verschiedenen Verhältnissen zusammengemischt bestehen. Vom Hrn. D. Richter Ebendas 1795 B. II. S. 17. Beck in Trommsdorffs Journal der Pharmacie 9. B. 1. St. S. 17. ff. Bergman in Scheffers chem. Vorles. §. 210.

§. 2289.

Der Alkohol ist eine sehr flüchtige Substanz, und verdunstet an freier Luft sehr bald. In verschlossenen Gefäßen läßt er sich bei einer sehr geringen Wärme in Dämpfe verwandeln, und ohne eine Veränderung zu erleiden, destillren. Da der Alkohol flüchtiger als das Wasser ist, so läßt er sich durch Destillation von demselben befreien, der Alkohol geht nähmlich zuerst herüber, und späterhin steigt erst das Wasser auf. Freilich geht immer ein kleinerer oder größerer Antheil des Wassers mit herüber, wenn man nicht zweckmäßige Gefäße wählt, oder das Feuer nicht mit Aufmerksamkeit regiert. Sonst ist auch der Alkohol ein besserer Leiter für die Wärme und die Elektricität, als das Wasser.

§. 2290.

Der Alkohol frieret nicht, wenigstens nicht in den uns bekannten Graden von Kälte; selbst bei tiefen

Temperaturen, welche durch eine Mischung von Schnee und salzsaurem Kalk, oder krystallisirtes Kali hervorgebracht werden, in denen Aether und Queckſilber fest werden, verliehrt der Alkohol seine Flüßigkeit nicht. Auch andere Flüßigkeiten, denen er beigemischt wird, hindert er am Gefrieren, oder macht wenigstens, daß dazu eine weit größere Kälte nöthig ist, als sonst erforderlich. Gleiche Theile Alkohol und Wasser frieren kaum bey 6 Grad unter ° Reaumur. Daher gefriert auch der Wein nicht so leicht, als das Wasser, und wenn er auch gefriert, so bilden doch nur die wäßrigen Theile das Eis, die geistigen hingegen treten näher zusammen. Man bedienet sich bisweilen des Frostes zur Konzentration der Weine.

§. 2291.

Das ätzende Kali, das ätzende Natrum und das ätzende Ammoniak lösen sich im Alkohol, keinesweges aber, wenn sie mit Kohlenstoffsäure verbunden sind. Man kann sich daher des wasserfreien Alkohols als eines Mittels bedienen, um die ätzenden Alkalien im reinen Zustande darzustellen (§. 543). Wenn man völlig ätzendes, frisch geschmolzenes und noch warmes trocknes Kali oder Natrum in Alkohol trägt, und damit digerirt, so färbt sich in kurzer Zeit der Alkohol gelb, dann bräunlich und zuletzt dunkelroth, der stärkste Alkohol nimmt dabei ohngefähr

0,187 Theile reines ätzendes Kali in sich. Schon die rothe und dunkle Farbe läßt vermuthen, daß durch die Vereinigung mit dem Kali der Alkohol eine beträchtliche Veränderung erleide, und in der That erhält man ihn, wenn man die kalische Tinktur einer Destillation unterwirft, auch nicht in der vorigen Menge und Beschaffenheit wieder; es scheidet sich immer ein Antheil Wäßrigkeit ab, und durch öfteres Abziehen über ätzendes Kali kann endlich der Alkohol gänzlich zersetzt werden. Mangold will durch öfteres Abziehen des Alkohols über ätzendes Kali dasselbe in ein wahres essigsaures Kali verwandelt haben. Meyer fand bei dem unmerklichen Verdunsten der alkalischen Tinktur Krystallen ab, die sich wie kohlenstoffsaures Kali verhielten. Raucht man eine sehr gefärbte Lösung des Kali in Alkohol zur Trockne ab, so erhält man ein braunrothes alkalisches Extrakt, das mit vielen Rauch und Ruß verbrennt, und dabei den Geruch nach verbranntem weinsteinsauren Kalk ausstößt. Bei der trocknen Destillation giebt es eine wäßrige Flüßigkeit, ein stärkendes Oel, und in der Retorte bleibt ein kohliges Alkali zurück.

Christ. Andr. Mangold Forts. der chem. Erfahrungen. Erfurt 1749 S. 20. ff. Meyer chemische Versuche S. 84. ff. Bertholler in §. 548. angef. Abhandl.

§. 2292.

Die andern feuerbeständigen Alkalien, der ätzende Kalk, der Baryt, und der Strontian lösen sich keineswegs im Alkohol; wenn aber der Alkohol zu wiederholtenmahlen über sie abdestillirt wird, so erleidet er ebenfalls eine Zersetzung, er wird wäßrig, ekelhaft von Geruch und Geschmack, und die Alkalien brausen mit Säuren auf, und enthalten Kohlenstoffsäure.

§. 2293.

Die reinen Erden lösen sich keinesweges im Alkohol auf, auch scheinen sie nicht im Stande zu sein, eine Zersetzung desselben zu bewirken; ich habe wenigstens mehrmahls Alkohol über reine Talkerde und Thonerde destillirt, ohne eine Veränderung zu bemerken.

§. 2294.

Der Alkohol ist ein Lösungsmittel vieler Salze, von einigen nimmt er eine beträchtliche Menge auf, von andern nur wenig, die größte Anzahl derselben löset sich aber nicht in demselben. Zu diesen, im Alkohol nicht lößbaren Salzen gehören z. B. alle schwefelsaure Salze, alle phosphorsaure Salze, alle boraxsaure Salze, die meisten salzsauren Salze, alle kohlenstoffsaure Salze die meisten weinsteinsauren Salze und v. a. m. Man kann beinahe als Regel annehmen,

daß fast alle gefließbare Salze im Alkohol lößbar, so wie alle im Wasser nicht lößbare oder sehr schwerlößliche Salze im Alkohol nicht lößlich sind. Doch machen davon einige metallische Salze Ausnahmen, z. B. das ätzende salzsaure Queckfilber, welches im Wasser schwer, im Alkohol aber leicht lößlich ist.

§. 2295.

Da der Alkohol sich so leicht mit dem Wasser vereiniget, so kann man sich desselben oft als eines Mittels bedienen, um die im Alkohol nicht löslichen Salze aus ihrer Lösung im Wasser abzuscheiden, wenn ihre Lösung gesättiget ist, und man den Alkohol in gehöriger Menge hinzusetzt. Durch dieses Mittel ist man auch im Stande, mehrere im Alkohol lösliche Salze von andern, im Alkohol nicht lösbaren zu trennen, welches bey chemischen Analysen von sehr großem Nutzen ist.

§. 2296.

Macquer, Wenzel und andere haben verschiedene Salze in Rücksicht der Menge bestimmt, in der sie sich im Alkohol lösen, doch sind diese Versuche noch bei weitem nicht vollständig genug, auch nicht immer mit der gehörigen Sorgfalt angestellt; theils wandte man nicht immer den reinsten Alkohol an, theils waren auch die Salze nicht immer von allem Krystallisationswasser be-

frelet. Die bekanntesten, im Alkohol löslichen Salze sind: salpetersaures Kali, salpetersaures Natrum, salpetersaures Ammoniak, salpetersaurer Kalk, salpetersaure Talkerde, salpetersaure Thonerde, salzsaurer Kalk, salzsaure Thonerde, salzsaure Talkerde, weinsteinsaures Kali, weinsteinsaures Ammoniak, der essigsaure Kali, das essigsaure Ammoniak, der essigsaure Kalk, essigsaure Baryt, essigsaure Talk.

Herrn Macquers Abhandl. von der verschiedenen Auflösbarkeit der Mittelsalze im Weingeist; übers. von Joh. Georg. Krünitz; im neuen Hamb. Magaz. B. VII. S. 195. ff. ingl. in von Crells neuest. Entdeck. Th. VIII. S. 217. Wenzels Lehre von der Verwandtsch.

§. 2297.

Die kohlenstoffsauren Alkalien lösen sich auch nicht im Alkohol, und wenn man eine wäßrige Lösung von kohlenstoffsaurem Kali, Natrum oder Ammoniak mit einer hinreichenden Menge Alkohol versetzt, so schlagen sie sich schnell nieder. Da hingegen diese Salze eine große Neigung zum Wasser besitzen, und sich leicht in demselben lösen, so bedienet man sich ihrer, um den Alkohol zu entwässern. Gewöhnlich wendet man dazu ein unreines, aber trocknes Kali (gemeine Pottasche) an. Man trocknet zu dem Ende gemeines Kali bei mäßigem Glühefeuer völlig aus, und schüttet es

dann, heiß zerstoßen, zu dem in einem Kolben befindlichen wäßrigen Alkohol, und schüttelt alles gut um. Nach einiger Zeit findet man den Alkohol über einer trüben, wäßrigen, alkalischen Lösung schwimmen; man gießt ihn von derselben behutsam ab, und schüttet aufs neue getrocknetes Kali hinein, und dieses wiederholt man so oft, bis das hineingeworfene Kali weder zerfließt noch feucht wird. Da das gemeine Kali immer einen Antheil ätzendes Kali enthält, welches sich im Alkohol löst, so muß man den, auf diese Art gereinigten Alkohol noch einmal gelinde destilliren; so erhält man ihn sehr rein und wasserfrei.

§. 2298.

Durch genaue angestellte Versuche fand indessen Lowitz, daß auf diese Art der Alkohol doch nicht völlig entwässert wird, sondern noch einen Hinterhalt von 9 Theilen Wasser im Hundert besitzt; er schlägt daher folgende Methode vor, nach der man einen völlig wasserfreien Alkohol erhält. Man entziehe einem gewöhnlichen, rektifizirten Alkohol durch bloses Schütteln mit trocknem Kali auf die vorhin angezeigte Art sein Wasser; hierauf fülle man eine geräumige Retorte ganz voll mit stark getrockneten und gesiebten gemeinen Kali, und diese sogleich von dem entwässerten Alkohol hinzu, aber nur so viel, als das Kali in der Retorte vollkommen zu verschlucken im Stande ist. Auf zwei Theile Kali braucht

man gewöhnlich nur einen Theil Alkohol. Man setze nun die Retorte ins Sandbad, klebe mit Blase eine trockne Vorlage an, und schreite erst nach 24 Stunden zur Destillation, und zwar mit so gelindem Feuer, daß die Tropfen des übergehenden Alkohols nur alle zwei Secunden auf einander folgen. Sobald nun die Tropfen, bei beständig gleichförmigen Feuer langsamer zu fallen anfangen, muß der übergegangene Alkohol, als der stärkste und völlig wasserfreie, in ein Glas ausgegossen werden. Jetzt folgt mit verstärktem Feuer ein schwächerer Alkohol, und zuletzt vermittelst des heftigsten Feuers bloses Wasser. Nachdem auch dieses übergetrieben, und die Gefäße erkaltet sind, kann dieselbe Operation mit dem in der Retorte befindlichen, nicht zusammengebackenen Kali und einer neuen Menge Alkohol mehrmahls, und zwar so oft wiederholt werden, bis man endlich das Kali in der Retorte zusammengebacken findet, so daß es kein Eindringen vom frisch aufgegossenen Alkohol erleidet.

Lowitz a. a. O. §. 2238.

§. 2299.

Auch Richter machte eine Methode bekannt, einen vollkommen wasserfreien Alkohol zu gewinnen, die noch den Vortheil hat, daß sie bei größern Parthien angewendet werden kann. Er bedienet sich dazu des

durch Schmelzen alles Krystallisationswassers beraubten salzsauren Kalks (§. 1525). Man befreiet erst auf die gewöhnliche Art durch Destillation den Alkohol, so viel wie möglich, vom Wasser, schüttet dann einen Theil des geschmolzenen, gepulverten, salzsauren Kalks in eine gewöhnliche sehr trockne Destillirblase, gießet drei Theile Alkohol hinzu, und rührt alles sehr gut um. Nachdem man einen Helm aufgesetzt, und die Fugen gut verklebt hat, destillirt man bei sehr gelindem Feuer; der zuerst übergehende Theil ist völlig entwässerter Alkohol, dann folgt ein schwächerer und endlich blofses Wasser nach. Der rückständige salzsaure Kalk ist durch Austrocknen und Schmelzen ebenfalls wieder zu einer neuen Entwässerung geschickt.

Richter Ueber die neuern Gegenstände der Chemie. St. 9. S. 67. Ueber die Anfertigung des rektifizirten Weingeistes und absoluten Alkohols mit Vortheil und Bequemlichkeit in grofsen Quantitäten. Vom Hrn. D. *Richter* im Berlin. Jahrb. für die Pharmac. 1799. S. 83. ff.

§. 2300.

Der Alkohol aus Getraidearten kann nun zwar auf die vorhin angezeigte Art völlig von allem Wasser befreiet werden, auch wird er zugleich dadurch reiner von Geruch und Geschmack; indessen behält er dennoch

immer einen Nebengeruch und Geschmack bei, den der aus Wein destillirte Alkohol nicht besitzt. Um ihn auch davon zu befreien, darf man ihn nur, bevor er auf die angezeigte Art entwässert wird, über eine gehörige Menge frisch ausgeglühete und gepulverte Holzkohlen langsam abdestilliren. Zu dem Ende schüttet man in die, mit gemeinen Fruchtbrandewein angefüllte Blase so lange von dem Kohlenpulver, bis etwas von der Flüßigkeit, zwischen den Händen gerieben, keinen Fuselgeruch mehr besitzt. Auf diese Art kann man jeden Alkohol sehr rein von Geruch und Geschmack erhalten.

§. 2301.

Um zu bestimmen, ob ein Alkohol völlig wasserfrei sey, untersucht man sein specifisches Gewicht, welches 791 sein muß (§. 2288.). Je größer das specifische Gewicht des Alkohols ist, desto mehr enthält er Wasser. Ehemals bediente man sich auch der trocknen kohlenstoffsauren Alkalien, um die Stärke des Alkohols zu prüfen Reiner Alkohol macht nähmlich trocknes kohlenstoffsaures Kali nicht feucht; indessen zeigt diese Probe einen kleinen Hinterhalt von Wasser nicht an. Eine andere Probe ist die mit Pulver oder mit Baumwolle, über die man Alkohol gießt und anzündet: wenn sich diese nach dem Verbrennen des Alkohols entzünden, so hält man den Alkohol für wasserfrei Allein diese Probe ist sehr trügend, denn bei dem Abbrennen

eines

eines selbst noch wasserhaltigen Alkohols wird doch eine Entzündung erfolgen, wenn die Menge des Pulvers nur einigermaaßen zu groß war; auch verdunstet ja durch die Hitze bei dem Verbrennen leicht eine geringe Menge Wasser. Eben so unsicher ist es daher, aus dem gänzlichen Verbrennen des Alkohols zu schließen, daß er wasserfrei sei.

§. 2302.

Der Alkohol löst den Zucker in geringer Menge, er nimmt davon, nach Wenzel, ohngefähr 0,24 in sich. In der Wärme löst sich vom Zucker mehr, wie in der Kälte, und während dem Erkalten scheidet sich der gelöste Zucker in schönen Krystallen ab. Da der Alkohol das Gummi nicht löset, so kann man sich bei der Untersuchung der Pflanzenstoffe des Alkohols mit Nutzen bedienen, um den reinen Zucker frei von den andern schleimigen Theilen auszuziehen. Schon Marggraf bediente sich dieses Handgriffs, um den Zuckergehalt verschiedener Wurzeln zu bestimmen, und neuerdings haben Lampadius, Cels, Chaptal, Darcet, Fourcroy u. a. m. einen nützlichen Gebrauch davon gemacht. Man trocknet die zu prüfenden Pflanzentheile zuerst, um die wäßrige Feuchtigkeit zu entfernen, pulvert sie sodann, und digerirt sie mit gehörig entwässertem Alkohol, so oft bis nichts mehr ausgezogen wird. Durch Abziehung des Alko-

hols und freiwilliges Verdunsten scheidet sich nachher der Zucker krystallinisch ab, der jedoch noch mit harzigen Theilen oder mit etwas Pflanzenextrakt vermischt, und dadurch mehr oder weniger braun gefärbt ist.

Marggraf a. a. O. § 1702. Lampadius in seinen Erfahrungen über den Runkelrübenzucker. Rapport fait á la Classe des sciences mathem. et physic. par la commiss. chargée de répeter les experiences de M. Achard, sur le sucre contenu dans la betterave. An. VIII. (1800.) 4. S. 38.

§. 2303.

Die Harze lösen sich ebenfalls im Alkohol, so wie auch die natürlichen Balsame. Durch das Wasser werden sie unverändert wieder abgeschieden. Auf die Verwandschaft der Harze zum Alkohol gründet sich die Bereitung der Lakfirnisse. Auch die flüchtigen Oele und der Kampfer lösen sich im Alkohol.

Von den Lakfirnissen in der angewandten Chemie. Die Bereitung der Essenzen, Tinkturen und Elixire, der sogenannten einfachen und zusammengesetzten Spiritus, z. B. des Lavendelspiritus, des ungarischen Wassers, die Bereitung der Kräuter- und Arzneyweine u. s. w. handelt die pharmaceutische Chemie ab.

§. 2304.

Weder die fetten Oele noch die thierischen Fette lösen sich im Alkohol, allein die stark riechenden fetten Oele verliehren zum Theil ihren Geruch, wenn sie mit Alkohol digerirt werden, und entfärben sich etwas. Brandige Oele lösen sich immer mehr oder weniger im Alkohol, auch das flüchtige thierische Oel. Wenn ätherische Oele mit fetten Oelen verfälscht sind, so läßt sich dieses entdecken, wenn man sie mit Alkohol schüttelt; diese Probe erfordert aber allemahl einen sehr wasserfreien Alkohol; auch muß man die Mischung längere oder kürzere Zeit stehen lassen, und oft umschütteln, weil nicht alle flüchtige Oele sich mit gleicher Leichtigkeit im Alkohol lösen. Die flüchtigen Oele, welche sich sehr leicht im Alkohol lösen, werden oft durch einen Zusatz von Alkohol verfälscht, z. B. das Bergamot- und Zitronenöl; dieser Betrug ist aber auch sehr leicht zu entdecken, man darf nämlich nur eine geringe Menge Wasser hinzusetzen, so wird die Flüßigkeit sehr milchigt werden, und die Menge des ätherischen Oels sich sehr verringern.

§. 2305.

Die Seifen, welche aus der Verbindung des Kali oder Natrum mit einem Fette oder Oele entstanden sind, lösen sich vollkommen im Alkohol, voraus-

gesetzt, daß sie gut bereitet sind, und keine überflüßige Fettigkeit enthalten. Die Seifen, welche aus Ammoniak und Oelen entspringen, lösen sich nicht völlig im Alkohol, und die Kalkseifen (§. 1735.) und Barytseifen (§. 1736.) lösen sich zwar im Alkohol, aber nur wenn er heiß ist. Von einer guten Natrumseife nimmt der Alkohol wohl $\frac{1}{4}$ seines Gewichts in sich, und diese Lösung (Seifenspiritus) dient als ein sehr gutes Prüfungsmittel anstatt der Seife selbst.

§. 2306.

Weder Kleber, noch Satzmehl, noch Eyweiß, noch Pflanzenfarben sind im Alkohol lösbar, und auch die thierische Gallerte löset sich darinn nicht. Die Milch bringt starken Alkohol zum Gerinnen.

§. 2307.

Der Schwefel löset sich so geradezu im Alkohol nicht auf, selbst bei der Digestionswärme nicht. Nach Lauragais verbinden sich aber beide Substanzen, wenn sie einander in Dampfgestalt begegnen. Ich fand diese Angabe richtig, und bemerkte, daß in einer Unze dieser Flüßigkeit 20 Gran Schwefel aufgelöst enthalten waren. Sie besitzt eine rothbraune Farbe, einen sehr widrigen, stinkenden Geruch, und läßt bei der Vermischung mit Wasser Schwefel fallen.

Mémoire ſur la diſſolution du ſoufre dans l'eſprit de vin; par M. le Comte *Lauraguais*; in den Mém. de l'acad. roy. des ſcienc. de Paris 1758. S. 9. ff. Trommsdorff über die Auflöſung des Schwefels im Weingeiſt; in ſeinem Journ. d. Pharmac. 3 B. St. 1. S. 113. ff.

§. 2308.

Der Phosphor löſet ſich im Alkohol nur in ſehr geringer Menge, ertheilt ihm aber einigen Geruch, der widrig und unangenehm iſt. Nach Brugnatelli leuchtet der Phosphoralkohol nicht an der Luft, wenn man aber einen Tropfen deſſelben an einem dunkeln Orte auf eine Fläche Waſſer fallen läßt, ſo bemerkt man ein lebhaftes Licht, das Waſſer mag warm oder kalt ſeyn. Anſtatt des Waſſers kann man den Phosphoralkohol auch auf konzentrirte Schwefelſäure, oder eine Löſung des Kali, oder des ſalzſauren Kalks fallen laſſen.

Obſervations ſur le phosphore, par le cit. *Brugnatelli*; in den Annal. de chim. Tom. XXIV. S. 57. überſetzt aus den Annali di Chimica e Hiſt. natural. T. XIII. S. 295.

§. 2309.

Weder das Stickſtoffgas, noch das Sauerſtoffgas, noch das Waſſerſtoffgas löſen ſich im

Alkohol, aber vom gephosphorten Wasserstoffgas nimmt kalter Alkohol etwas auf, erhält dadurch einen unangenehmen Geruch, und leuchtet, wenn er auf Wasser geschüttet wird.

§. 2310.

Die schwachen konkreten Säuren lösen sich entweder im Alkohol, oder nicht, und im erstern Falle verändern sie denselben nicht; dahin gehört die Benzoesäure, die Boraxsäure und Gallusäure. Auch das kohlenstoffsaure Gas löset sich in geringer Menge im Alkohol.

Zerlegung des Alkohols.

§. 2311.

Der Alkohol erleidet in vielen Fällen eine Zerlegung, und aus derselben lassen sich seine Bestandtheile erkennen. So flüchtig wie auch der Alkohol ist, so kann er doch keine hohe Temperatur aushalten, ohne zersetzt zu werden. Wenn man Alkohol in eine Retorte schüttet, den Hals derselben in eine lange Röhre von Porcellain küttet, die in einem dazu schicklichen Ofen liegt, und deren anderes Ende mit einer Mittelflasche mit dem pnevmatischen Apparate in Verbindung steht, und man treibt die Dünste des Alkohols durch

die Röhre, so bald sie roth glüht, so erhält man in der Mittelflasche ein Wasser, welches einen brenzlichen Geruch besitzt, und in dem pnevmatischen Apparate läßt sich kohlenstoffsaures Gas, und Kohlenwasserstoffgas auffammeln. In der Mittelflasche erscheinen bisweilen auch an den Seitenwänden kleine, weiße und glänzende Krystalle, die der Benzoesäure ähnlich sehen nnd nach Vauquelin, nichts anders, als ein flüchtiges krystallisirtes Oel sind. Ich habe sie nie wahrgenommen. Die Seiten der Röhre findet man, nach geendigter Operation, mit einem kohligen Ueberzuge bedeckt. Aus diesem Versuche ergiebt sich, daß der Kohlenstoff, der Wasserstoff und der Sauerstoff die Bestandtheile des Alkohols sind.

§. 2312.

Der Alkohol läßt sich entzünden, ohne vorher erhitzt zu werden, und brennt ohne Beihülfe eines Dachtes, so bald man ihn mit einem andern entzündeten Körper in Berührung bringt. Schon ein elektrischer Funke ist fähig den Alkohol anzuzünden. Während dem Verbrennen giebt er einen wäßrigen Dunst, und setzt bei dem Abkühlen eine große Menge Wasser ab, wie schon Geoffroy der jüngere, Boerhave, Junker und Neuman gezeigt haben. Sie erhielten durch das Verbrennen des Alkohols unter einer Glocke über die Hälfte an Wasser. Lavoisier, der diesen Ver-

such wiederholte, und sich einer von Meusnier das zu erfundenen Geräthschaft bediente, worinne nichts von den Dämpfen des Alkohols verlohren gehen konnte, fand, daß während dem Brennen des Alkohols das Sauerstoffgas zersetzt wurde, so wie bei jedem Verbrennen; daß ferner während dem Verbrennen, Wasser und Kohlenstoffsäure erzeugt wurden. Er fand, daß 100 Theile Alkohol bei dem Verbrennen in Sauerstoffgas 116,0816 Theile Wasser gaben, und daß 100 Theile des höchst entwässerten Alkohols zusammengesetzt waren aus beinahe 28,530 Kohlenstoff, aus 7,873 Wasserstoff und 63,597 schon gebildeten Wassers. Dieses gebildete Wasser kann man aber doch nicht wohl als Wasser im Alkohol annehmen, und den Alkohol als eine Verbindung aus Wasser, Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff ansehen, sondern man muß vielmehr den Alkohol als eine dreifache Verbindung von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff betrachten: denn daß nicht alles Wasser während dem Verbrennen des Alkohols, auf Kosten des Sauerstoffs des atmosphärischen Gases gebildet wird, beweißt nur, daß ein Theil des Wassers durch die Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoffe des Alkohols entsteht, nicht aber, daß diese Verbindung schon im unzerlegten Alkohol statt gefunden habe.

Geoffroy Methode, die Beschaffenheit der geistigen Flüßigkeiten als Brandewein und Weingeist, genau zu erkennen; aus den Mém. de l'acad. roy.

d. sc. de Paris 1713. S. 46. übers. in von Crells neuen chem. Archiv. B. I. S. 193. ff. *Boerhave* Elem. chem. Lipſ. 1732. Tom. I. S. 274. *Iunckeri* Conſpect. chem. Tab. LXXV. No. V. 8. Neumanns med. Chemie. B. I. S. 1111. Neue Verſuche über das Waſſer, das während dem Verbrennen des Weingeiſtes erzeugt wird; vom Hrn. Lavoiſier, in Deſſen phyſ. chem. Schriften. B. V. S. 57. u. f. und in von Crels chem. Annal. 1790 B. I. S. 521 ff.

§. 2313.

Die ätzenden Alkalien verbinden ſich in der Kälte mit dem Alkohol, ohne ihn zu zerlegen, wenn ſie aber damit digerirt, oder einer ſtarken Hitze ausgeſetzt werden, ſo bewirken ſie eine Zerlegung des Alkohols (§. 2291.). Auf welche Art hierbei eigentlich die Zerlegung vor ſich geht, iſt noch zur Zeit nicht bekannt. Der kohlige Rückſtand, den man hierbei erhält, ſo wie das Waſſer, welches übergeht, zeigen indeſſen doch ſehr beſtimmt die Gegenwart des Waſſerſtoffs, Kohlenſtoffs und Sauerſtoffs im Alkohol an.

Aether.

§. 2314.

Alle ſtarke Säuren wirken mit einer größern oder geringern Heftigkeit auf den Alkohol, und zeigen, ins

dem sie ihn zersetzen, merkwürdige Phänomene, die theils nach der Natur der angewandten Säure und ihrer Menge, theils nach der Temperatur, welcher man die Mischung aussetzt, verschieden ausfallen. Das merkwürdigste ist, daß der Alkohol dadurch in seiner Grundmischung sehr verändert, und zu einer Flüssigkeit wird, die nicht mehr die vorzüglichen Eigenschaften des Alkohols besitzt. Zur bessern Beurtheilung wollen wir erstlich die Wirkung der Säuren auf den Alkohol und die dadurch entstandenen Produkte näher betrachten, und endlich aus den Thatsachen eine Theorie dieser Erscheinungen herzuleiten suchen.

§. 2315.

Wenn man höchstwasserfreien Alkohol mit seinem gleichen Gewichte konzentrirter Schwefelsäure vermischt, indem man die Schwefelsäure behutsam in den Alkohol tröpfelt, so entsteht bei dem Hineintröpfeln ein starkes Geräusch, eine beträchtliche Hitze, und eine dunkle Farbe. Diese dunkle Farbe kömmt auch zum Vorschein, wenn man die weißeste konzentrirte Schwefelsäure angewandt hat. Während dieser Vermischung ändert sich der Geruch des Alkohols, wird durchdringender und angenehmer. Da die Erhitzung sehr heftig und gefahrvoll sein würde, wenn man schnell die konzentrirte Schwefelsäure in den Alkohol gießen wollte, so muß das Hinzuschütten sehr langsam, und nur in

kleinen Antheilen geschehen. Am besten wählt man zu dieser Vermischung eine Phiole, oder eine Retorte.

Ein Gemisch aus gleichen Theilen Alkohol und konzentrirter Schwefelsäure heißt Hallers saures Elixier; besteht es aber aus drei Theilen Alkohol, so wird es Rabels Wasser, und wenn es aus einem Theil konzentrirter Schwefelsäure und 6 Theilen Alkohol besteht, Dippels saures Elixier genannt.

§. 2316.

Daß bei der blosen Vermischung des Alkohols mit der konzentrirten Schwefelsäure schon eine Veränderung der Mischung des Alkohols muß statt gefunden haben, beweißt der veränderte Geruch, und die dunkle weingelbe Farbe. Noch auffallendere Erscheinungen aber ereignen sich, wenn man das Gemische jetzt der Destillation unterwirft. Hat man nähmlich die Mischung aus gleichen Theilen Alkohol und konzentrirter Schwefelsäure in einer Retorte unternommen, und man legt diese nach dem Erkalten, oder auch erst nach einigen Tagen in eine Sandkapelle, und giebt gelindes Feuer, nachdem man einen Kolben anlutirt hat, so geht anfangs, ehe die Mischung kocht, ein kleiner Theil fast reiner unveränderter Alkohol herüber, so wie aber die Mischung gelinde anfängt zu wallen, so erscheint eine besondere Flüßigkeit, die einen durchdringenden höchst angenehmen Geruch verbreitet, und sich durch dünne, gleichsam fettige Streifen in der Wölbung und im

Halfe der Retorte zu erkennen giebt. Diese Flüßigkeit läßt sich nicht in allen Verhältnissen mit Wasser vermischen, aber sehr leicht entzünden, und stellt eine ölartige Flüßigkeit dar, die man Naphta oder Aether (Ether. Aether), und zwar zum Unterschied von andern ähnlichen Flüßigkeiten, Schwefeläther, nennt. Mit diesem Aether geht zugleich eine wäßrige Flüßigkeit über. Weil der Aether sehr flüchtig ist, so muß man die Vorlage während der Destillation wo möglich sehr kalt erhalten, und zur Destillation selbst das gelindeste Feuer anwenden.

§. 2317.

Nachdem der Aether übergegangen ist, erscheinen, wenn die Destillation fortgesetzt wird, weißliche Nebel, die sich in der Vorlage zu einer sauren Flüssigkeit verdichten, auf der auch ein gelbliches, leichtes Oel schwimmt, das man Weinöl nennt, und das sich durch seine geringere Flüchtigkeit, größere specifische Schwere und andere Eigenschaften gar sehr von dem Aether unterscheidet, und nicht mit demselben verwechselt werden darf. Bei fortgesetzter Destillation entbindet sich schwefelichte Säure, und endlich dicke schwarze Schwefelsäure, zugleich geht kohlenstoffsaures Gas und eine besondere Art von Kohlenwasserstoffgas über, das wir hernach näher betrachten werden. Die fortgesetzte Destillation erfordert aber die größte Vorsicht, wenn die rückstän-

dige, immer dicker und zäher werdende Masse, die sich stark aufbläht, nicht übersteigen soll, auch muß man dazu Gefäße nehmen, die mit dem pnevmatischen Apparate verbunden sind.

§. 2318.

Hat man nun bei einem sehr sorgfältig unterhaltenen Feuer die Destillation so weit fortgesetzt, daß der Rückstand ganz trocken ist, so stellt dieser eine schwarze, gleichsam harzige Masse dar, die einen höchst sauren Geschmack besitzt, und viel freie Schwefelsäure enthält. Unterwift man diese Masse einer sehr starken Destillation, so scheidet sich daraus Schwefel ab, und in der Retorte bleibt eine Kohle zurück, die durch das Verbrennen Eisenoxyd, verschiedene Salze und Erden giebt, wie Bergmann und Westrumb sagen. Diese Theile verdanken aber ihren Ursprung wohl einer unreinen Schwefelsäure, und es ist wahrscheinlich, daß der kohlige Rückstand bei angewandter reiner Schwefelsäure diese Substanzen bei dem Verbrennen nicht hinterlassen wird.

Bergmann in Scheffers chem. Vorles. S. 386.
Westrumb in seinen klein. physik. chem. Abhandlungen. B. 1. H. 1. S. 103. ff. Bindheim in von Crells chem. Annal. 1787. B. II. S. 201.

§. 2319.

Wenn man aber die Destillation nicht so weit fortsetzt, sondern sogleich beendigt, nachdem der Aether übergegangen, und sich Weinöl oder schweflichte Dünste zu zeigen anfangen, so kann man den Rückstand aufs Neue zur Gewinnung des Aethers benutzen, wenn man ihm wieder eine gehörige Menge Alkohol zusetzt, und wie zuvor destillirt. Und dieses kann sehr oft nach einander wiederholt werden. Cadet erhielt auf diese Art drei Pfund konzentrirter Schwefelsäure durch zehn nach einander angestellte Destillationen mit sechszehn Pfund Alkohol, zehn Pfund und zwei Unzen des besten Aethers. Endlich aber wird der Rückstand sehr wässrig, und deshalb zur neuen Aethererzeugung untauglich.

Methode pour faire l'éther vitriolique en plus grande abondance, plus facilement et avec moins de depense, qu'on ne la fait, jusqu'içi, par M. *Cadet* in den Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris. 1774. S. 524. ff. übers. in von Crells chem. Journ. Th III. S. 108. und von Crells Beitr. zu d. chem. Annal. B. II. S. 234 ff.

§. 2320.

Obgleich der Aether ein Produkt ist, welches schon den ältern Chemikern bekannt war, so ist doch die Theorie der Entstehung desselben bis auf die neuesten Zeiten immer ein großes Problem, und alle, die von

den ältern und neuern Chemikern davon gegebenen Erklärungen sehr unbefriedigend gewesen. Ein großer Theil der Chemisten glaubte, daß der Alkohol nichts anders als eine Verbindung von Aether und Wasser sey, und daß durch die zugesetzte Säure blos das Wasser des Alkohols abgeschieden werde. Wieder andere glaubten, der Alkohol bestehe aus Wasser, Säure und einem Oele, und sobald ihm das Wasser entzogen werde, verbinde sich die Säure mit dem Oele, und bilde Aether, u. s. w. Neuere Chemiker meinten, die zum Alkohol gesetzte Schwefelsäure setze einen Theil ihres Sauerstoffes an den Alkohol ab, wodurch derselbe zergelegt werde, zum Theil mit der noch oxydirten Grundlage der Säure aber in Verbindung trete und Aether bilde.

Macquer Elemens de chym. pratique. 1751. Tom. II. p. 264. und Dessen chymisches Wörterbuch. 2 Ausg. Artikel Aether. Wieglebs Handb. der allgem Chemie. 2 B. S. 548. ff. Scheele Versuche mit Anmerk. über den Aether, von Carl Wilh. Scheele, in von Crells chem. Annal. Jahr 1784 B. II. S. 336. ff. übers. aus den Konigl. Vetensk. Acad. Nya Handl. T. III. 1782. S. 35. ff. Chemische Versuche über die Entstehung des Aethers und die Versüßung der Säuren, von S. Fr. Hermbstädt in seinen physik. chem. Versuch. u. Beobachtungen. B. I S. 45. ff. S. 116. ff. Abhandlung über die Naphten und versüßten Säuren, von Hrn. Apotheker Schrader; in

Trommsdorffs Journ. der Pharmac. B. III. 2 St. S. 133. ff. Joh. Christ. Wend, ein paar Worte über die Bestandtheile des Aethers: ebendas. S. 236. ff.

§. 2321.

Die wahrscheinlichste Theorie der Aethererzeugung haben ohnlängst die Bürger Fourcroy und Vauquelin aufgestellt, und man muß gestehen, daß sie wenigstens ganz auf die Entstehung des Schwefeläthers paßt. Um diese Erklärung gehörig zu würdigen, dürfen wir hier die von diesen Chemikern angestellten Versuche, und genau beobachteten Erscheinungen des ganzen Processes, die wir vorhin nur im allgemeinen betrachtet haben, nicht übergehen. Erwähnte Chemiker vermischten zuerst gleiche Theile konzentrirte Schwefelsäure und Alkohol, es entband sich eine solche Menge Wärmestoff, daß die Temperatur der Masse auf 70° Reaum. erhöhet wurde, und zeigten sich kleine Bläschen. Die Mischung wurde trübe und nach einigen Tagen dunkelroth. Eine Mischung von 2 Theilen Schwefelsäure und einem Theile Alkohol erhob die Temperatur auf 75 Grade, wurde auf der Stelle dunkelroth, gieng nach einigen Tagen ins Schwarze, und dunstete gleich einen merklichen ätherartigen Geruch aus. Sie setzten die Mischung aus gleichen Theilen Aether und Alkohol in einer schicklichen Geräthschaft der Wärme aus, so wie die Temperatur auf 80° R. erhö-

erhöhet war, gieng sie in das Sieden über, und lieferte ohngefähr die Hälfte des angewandten Alkohols an reinem Aether, der blos mit ein wenig Wasser übergieng, das aber rein von schwefligter Säure, und von Kohlenstoffsäure war. Sobald sich kein Aether mehr zeigte, wechselten sie die Vorlage, es gieng nun das sogenannte Weinöl, Wasser und Essigsäure herüber, ohne daß sich auch nur ein Bläschen von kohlenstoffsaurem Gas entwickelte. Als die Schwefelsäure ohngefähr noch $\frac{4}{5}$ der Masse ausmachte, die in dem Kolben zurücke blieb, so entwickelte sich das besondere Kohlenwasserstoffgas, das wir hernach untersuchen wollen. In diesem Zeitpunkte war aber die Temperatur der in der Retorte enthaltenen Materie auf 88 bis 90° erhöhet. Sobald das Weinöl aufhörte überzugehen, wurde die Vorlage wieder gewechselt, und nun erschien nichts mehr, als schweflichte Säure, kohlenstoffsaures Gas und Wasser, und in der Retorte blieb nichts als eine Masse zurück, die aus Schwefelsäure bestand, welche durch Kohle verdickt war. Dieser ganze Proceß wurde bei der behutsamsten Regierung des Feuers angestellt.

Von der Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol, und von der Bildung des Aethers; von den Bürgern Fourcroy und Vauquelin; in Trommsdorffs Journal der Pharmac. B. VI. St. 1. S. 189. ff. übers. aus den Annal. de chim. Tom. XXIII. p. 203. ff.

§. 2322.

Aus diesen Erscheinungen lassen sich folgende Hauptsätze ziehen: 1, es bildet sich von selbst durch die Mischung zweier Theile konzentrirter Schwefelsäure und eines Theils Alkohol eine kleine Quantität Aether; 2, sobald sich aber Aether erzeugt, bildet sich auch Wasser, und so lange die Aethererzeugung dauert, erleidet die Schwefelsäure keine Veränderung in ihrer Mischung. 3, So bald als die schwefligte Säure entwickelt wird, bildet sich wenig oder kein Aether mehr, sondern nur Weinöl, Wasser und Essigsäure. 4, Nachdem das Weinöl aufgehört hat überzugehen, erscheint nur schwefligte Säure und Kohlenstoffsäure. Die Operation der Aetherbereitung theilt sich also in drei Epochen. In der ersten werden Aether und Wasser ohne angewandte Wärme gebildet, in der zweiten scheidet sich die ganze Summe des Aethers, die erhalten werden kann, ab, ohne von schweflichter Säure begleitet zu sein, und in der dritten entstehen Weinöl, Essigsäure, schweflichte Säure, und Kohlenstoffsäure.

§. 2323.

Hieraus schließen nun Fourcroy und Vauquelin, daß die Bildung des Aethers nicht, wie man vorher glaubte, der unmittelbaren Wirkung der Bestandtheile der Schwefelsäure auf die des Alkohols zu-

zuschreiben sey, sondern vielmehr einer wirklichen Reaktion der Grundstoffe des Alkohols wechselseitig auf einander, und vorzüglich einer Reaktion des Sauerstoffs auf den Wasserstoff, die nur durch die Schwefelsäure veranlaßt worden ist. Es beruht also diese Aetherbildung auf einer disponirenden Verwandtschaft (§. 53. §. 255). Der Aether, welcher sich ohne angewandte Wärme bildet, und die Kohle, die sich abscheidet, ohne daß die Schwefelsäure dabei zersetzt wird, beweisen, daß diese Säure nur vermittelst ihrer mächtigen Verwandtschaft zum Wasser wirkt; sie verbindet also einen Theil des Sauerstoffes und Wasserstoffes des Alkohols zu Wasser, dadurch scheidet sich ein Theil Kohlenstoff ab, und die übrigen Bestandtheile des Alkohols treten in ein solches Verhältniß zusammen, daß sie Aether bilden. Wirkte die Schwefelsäure anders, wirkte sie durch Absetzung eines Theiles ihres Sauerstoffes an den Wasser- oder Kohlenstoff des Alkohols, so müßte gleich im Anfange schwefligte Säure entstehen, allein diese kömmt nicht eher zum Vorschein, als bis kein Aether mehr erscheint. Die Schwefelsäure selbst erleidet also in ihrer Mischung bei der Aetherbildung keine Veränderung, als daß sie mit Wasser verdünnt wird. Daraus läßt sich auch begreifen, warum der Rückstand so oft von neuem zur Bildung des Aethers kann gebraucht werden, wenn man die Destillation nur solange fortsetzt, als noch Aether in Gesellschaft von Wasser übergeht, und warum man aus einer, sehr mit Wasser ver-

dünnten Schwefelsäure und Alkohol keinen Aether erhält.

§. 2324.

Die Entstehung des Wassers während der Aetherbildung beweist deutlich, daß der Alkohol Sauerstoff in seiner Mischung habe. Eine ähnliche Mischung, wie der Alkohol, hat auch der Aether, nur das quantitative Verhältniß der Bestandtheile ist verschieden von dem im Alkohol, und es ist sehr wahrscheinlich, daß der Aether mehr Sauerstoff und mehr Wasserstoff, aber weniger Kohlenstoff als der Alkohol enthält.

§. 2325.

Der reine Alkohol kann, ohne sich zu verflüchtigen, keine höhere Temperatur als 64° R. annehmen; eine Mischung von gleichen Theilen konzentrirter Schwefelsäure und Alkohol erhebt die Temperatur auf 70°, wie wir vorhin bemerkt haben (§. 2321.), der Alkohol wird also durch die Schwefelsäure zurückgehalten, und mehr fixirt. Ist die Temperatur auf 75 bis 80° erhaben, so erleidet der Alkohol eine Zersetzung, indem ein Theil seines Sauerstoffes mit dem Wasserstoffe Wasser bildet, wodurch ein anderer Theil Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff zu Aether zusammentreten. Steigt nun aber die Temperatur höher, so erleidet jetzt der

Alkohol eine stärkere Zerlegung, und seine entfernten Bestandtheile treten paarweise zusammen, und die Schwefelsäure selbst wird nun zerlegt, indem sie einen Theil ihres Sauerstoffes an den Kohlenstoff und Wasserstoff des Alkohols abgiebt. Die Natur der Produkte bei der Zersetzung des Alkohols ändert sich nach den verschiedenen Graden der Wärme, und dieses erklärt, warum in einer gewissen Epoche sich kein Aether mehr bildet, sondern Weinöl und Essigsäure. Dieses Weinöl ist wahrscheinlich von dem Aether durch einen größern Gehalt an Kohlenstoff verschieden, daher ist es schwer, weniger flüchtig als der Aether, und besitzt eine gelbe Farbe. Fourcroy will auch wahrgenommen haben, daß, während der Bildung des Weinöls, die Menge der Kohle, die sich abscheidet, nicht mehr in dem Verhältnisse da ist, als während der Bildung des Aethers. Die Bildung des Weinöls hängt also von der Vermehrung der Temperatur ab, und diese rührt von der Konzentration der Schwefelsäure her. Schüttet man daher Wasser und Alkohol in demselben Verhältnisse in die Retorte nach, als wie es sich verflüchtiget, so bildet sich nie süßes Weinöl, und man wird den ganzen Alkohol in Aether verwandeln.

§. 2326.

Wenn bei der Bereitung des Aethers nicht die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit angewendet wird,

so verunreiniget er sich leicht mit Weinöl und schwefligter Säure; läßt man einen solchen Aether eine Zeit lang in einem wohl verschlossenen Glase über gepulvertem schwarzen Magnesiumoxyd stehen, und schüttelt die Flüßigkeit oft um, so verwandelt sich die schwefligte Säure leicht in vollkommene Schwefelsäure, und wenn man nun den Aether abgießt und noch einmal über etwas kohlenstoffsaures Kali oder reine Talkerde rektifizirt, so erhält man ihn rein. Aber dieser Aether enthält doch noch etwas Wasser oder Alkohol in sich, von welchen er am besten nach Lowitz auf folgende Art befreiet werden kann: man schüttet den Aether in ein geräumiges Gefäß, welches verstopft werden kann, und setzt nun gepulverten, sehr trocknen, salzsauren Kalk hinzu, und schüttelt alles gut durcheinander. Die Mischung wird sich in zwei Flüßigkeiten trennen, die über einander schwimmen und vermittelst eines Scheidetrichters abgesondert werden können: die eine dieser Flüßigkeiten ist der Aether, die andere besteht aus den wäßrigen Theilen und dem Alkohol, welche sich mit dem salzsauren Kalk verbunden haben. Man fähret mit dem Zusetzen des salzsauren Kalks so lange fort, bis sich solches nicht mehr löst, sondern völlig trocken bleibt. In der abgesonderten geistigen Lösung des Salzes befindet sich aber noch ein Theil Aether mit gelöst, diesen sondert man ab, indem man etwas Wasser hinzugießt, befreiet ihn ebenfalls durch salzsauren Kalk vom Alkohol, und gießt ihn zu dem ersten,

vom Alkohol und Wasser gereinigten Aether. Nun füllt man eine gläserne Retorte mit scharfgetrockneten, gepulverten, salzsauren Kalk an, und gießt so viel von dem vorher gereinigten Aether darauf, als das Salz verschlucken kann; man legt die Retorte in das Sandbad, lutirt mit Blase eine sehr geräumige Vorlage an, und schreitet erst den andern Tag zur Destillation aber mit äusserst gelindem Feuer. Der Sand in der Kapelle darf nicht wärmer werden, als ihn die Hand, wenn man solche auch bis auf den Boden hineinsenkt, ertragen kann. Der Aether geht gar nicht in Tropfen, sondern blos als Dunst herüber, der sich erst in der Vorlage verdickt, daher man diese fleißig durch Schnee oder Eis abkühlen muß. Wenn man bemerkt, daß der Aether in der Vorlage nicht mehr zunimmt, so wird er abgenommen. Durch ein stärkeres Feuer geht nun ein schwächerer Aether über.

Anzeige einer neuen Methode, die Schwefelnaphte vollkommener, als bisher, vom Weingeiste zu befreien; vom Herrn Pr. Lowitz in von Crells chem. Annal. 1796. B. 1. S. 428. ff.

§. 2327.

Der Aether ist unter allen bekannten tropfbaren Flüßigkeiten die leichteste; sein eigenthümliches Gewicht ist in Vergleichung mit dem destill. Wasser gewöhnlich 0,732, wenn er aber höchst rein ist, nur

0,718 — 20. Die Farbe desselben ist weiß. Er ist sehr angenehm von Geruch und Geschmack, aber auch äußerst durchdringend und flüchtig. Er verdunstet äußerst schnell, und bringt dadurch eine ansehnliche Kälte hervor. Er brennt sehr leicht, und läßt sich schon durch einen schwachen elektrischen Funken entzünden. Er brennt auch ohne Dacht, schon wenn man ihm eine Flamme in der Entfernung nähert. Seine Flamme ist der Flamme des Alkohols ähnlich, jedoch heller und weisser, sie setzt aber Ruß ab, wenn man sie an einen kalten Körper anschlagen läßt

§. 2328.

Der Aether läßt sich nicht in allen Verhältnissen im Wasser lösen, zehn Theile Wasser nehmen bei der gewöhnlichen Temperatur nur einen Theil Aether in sich auf. Erwärmt man das Wasser, so verdunstet der Aether wieder, und wenn man ihn auf warmes Wasser tröpfelt, so verdunstet er schnell mit einem Geräusche.

§. 2329.

Der Alkohol wird in den bisjetzt bekannten tiefsten Temperaturen nie fest, der Aether hingegen wird in einer Kälte von 35° unter ° zu einer festen, milchweissen, krystallinischen Masse. Schon eine Tem-

peratur von 25° unter ° verwandelt den Schwefeläther in glänzende, weisse, länglichte Lamellen, die der Benzoesäure ähnlich sehen.

Fourcroy und *Vauquelin* in den Annal. de chim. T. XXIX. S. 281. ff.

§. 2330.

Wenn man den Aether gelinde erwärmt, so verwandelt er sich in einen entzündlichen Dunst, der aber in der Kälte nicht permanent elastisch ist, sondern wieder zu einer tropfbaren Flüßigkeit gerinnt. Im luftleeren Raume oder schon im sehr verdünnten Luftraume verwandelt sich aber der Aether zu einer völligen elastischen Flüßigkeit, die ihre Elasticität beibehält, so lange sie vor dem Druck der Luft aufbewahret wird. Bringt man einen Tropfen Aether in die Torricellische Leere, so sinkt sogleich die Queckfilbersäule herab, und setzt man ein kleines Fläschgen mit Aether, dessen Mündung gut mit Blase versehen ist, auf den Teller einer Luftpumpe, bedekt es mit einer Glocke, die in der Haube mit einem Durchstecher versehen ist, und verdünnt erst die Luft so gut wie möglich, und durchsticht dann die Blase, so scheint der Aether ins Kochen zu gerathen, verschwindet aus dem Glase, und die Glocke wird mit einer expansibeln Flüßigkeit erfüllt, die sich wieder zu tropfbarem Aether verdichtet, sobald atmosphärische Luft in die Glocke gelassen wird.

§. 2331.

Der Dunstförmige Aether hat viele Aehnlichkeit mit dem Wasserstoffgas; mit Sauerstoffgas oder atmosphärischem Gas vermischt, bildet er auch Knallluft. Man kann diesen Aetherdunst sehr leicht erhalten, wenn man aus einem Gefäße zuerst durch Erhitzung das atmosphärische Gas austreibt, und dann einige Tropfen Aether hineinthut und zustopft. Der Raum über dem Aether in den Standflaschen ist dieser Dunst, der sich daher auch leicht bei der Annäherung einer Flamme entzündet. Aus der leichten Verwandlung des Aethers in Dunst läßt sich die starke Erkältung leicht erklären, ferner warum er sich schon in der Entfernung entzünden läßt, und warum sich die Blasen entzünden lassen, die aufsteigen, wenn man ein Stück Zucker mit Aether tränkt und in warmes Wasser wirft. Aus der leichten Entzündlichkeit des Aethers läßt sich vermuthen, daß er vielen Wasserstoff in saurer Mischung enthält.

Eine neue Art brennbare Luft, welche in einem Augenblicke und ohne Vorrichtung bereitet wird, und zum Schießen so geschickt ist, als jedes andere hierzu gebräuchliche brennbare Gas; nebst einer neuen Knallluft; von Joh. Ingenhouß; in seinen vermischten Schriften. B. I. S. 235. ff. Alex. Volta Briefe über die Sumpfluft. S. 93. ff. Anmerk. Hermbstädt in von Crells neuesten Entdeck. B. XII. S. 140.

§. 2332.

Der Aether läßt sich mit dem Alkohol in allen Verhältnissen vermischen. Die Lösung hat nach den Geruch und Geschmack des Aethers, und wenn des Alkohols nicht zu viel ist, so läßt sich durch hinzugesetztes Wasser der Aether, freilich mit Verlust, wieder abscheiden. Man nennt diese Lösung des Aethers auch versüßte Schwefelsäure, oder Hoffmannische Tropfen, und kann sie auch erhalten, wenn man die konzentrirte Schwefelsäure statt mit gleichen Theilen Alkohol zu versetzen (§. 2315.) mit 5 Theilen Alkohol vermischt. Es erscheint dann kein Aether, sondern der entstandene Aether löst sich im Alkohol, und geht damit sogleich als eine ätherartig riechende, und angenehm schmeckende Flüßigkeit über. Man stellt die Destillation auch bei sehr gelindem Feuer an, und setzt sie fort, bis schweflichte Dünste erscheinen. Gleichförmiger erhält man diese Flüßigkeit, wenn man einen Theil Aether mit 5 bis 6 Theilen Alkohol vermischt.

§. 2333.

Der Aether ist auch ein Lösungsmittel der ätherischen Oele, und natürlichen Balsame, der Harze, und selbst solcher, die der Alkohol nicht gut löset. Auch das Kautschuk löst sich vollkom-

men im Aether (§. 1765.), und es bleibt nach der Verdunstung desselben mit seiner vorigen Federkraft zurück.

§. 2334.

Das Wachs, die thierischen Fettigkeiten und fetten Oele lösen sich im Aether, daher dient er auch zum Ausmachen der Fettflecke aus seidnen Zeugen. Mit dem Kampfer verbindet er sich leicht, nicht aber mit dem Gummi und dem Kleber. Das Eyweiß, der fadige Theil des Blutes und die Knochenmaterie werden vom Aether nicht gelößt.

§. 2335.

Das ätzende Ammoniak löst sich leicht im Aether, sonst aber kein anderes Alkali, auch scheint er keine Verwandschaft zu den Salzen zu besitzen. Den Schwefel nimmt er, nach meinen Versuchen nur dann auf, wenn beide sich in Dampfgestalt begegnen, es entsteht daraus eine stinkende Flüßigkeit.

§. 2336.

Der Phosphor löset sich auch im Aether, doch nur in geringer Menge, und mit der Zeit scheidet sich

ein großer Theil des gelößten Phosphors wieder ab. Man erhält diesen Phosphoräther am besten, wenn man zuvor den Phosphor unter Wasser schmelzt, und bis zum Erkalten schüttelt, wodurch er fein zertheilt wird, dann auf geglättetem Druckpapier abtrocknet, und nun in ein Glas des besten und reinsten Aethers schüttet, und nachdem man das Glas verstopft hat, oft umschüttelt. Dieser Phosphoräther besitzt einen etwas unangenehmen Geruch, und verbreitet, wenn man ihn im Finstern auf Wasser gießt, ein schwaches Licht. Dieses Leuchten nimmt sich besser aus, wenn man ein Stück Zucker mit dieser Phosphorlösung tränkt, und in eine Schaale heisses Wasser wirft.

§. 2337.

Wenn man den Aether unter einer, mit atmosphärischen oder Sauerstoffgas angefüllten Glocke verbrennt, so erhält man reines Wasser und Kohlenstoffsäure. Lavoisier will dabei auch Schwefelsäure erhalten haben, und dieses würde beweisen, daß die Grundlage der Schwefelsäure ein Bestandtheil des Aethers sei, welches mit der oben gegebenen Theorie im Widerspruch stünde. Auch Hermbstädt will Schwefelsäure erhalten haben, als er Schwefeläther mit Salpetersäure behandelte, und Hildebrandt will Schwefel daraus abgeschieden haben. Die neuern Ver-

suche aber, die Hr. Rose in dieser Hinsicht angestellt hat, zeigen sehr evident, daß aus dem reinen Schwefeläther sich weder Schwefelsäure noch Schwefel darstellen lassen, und daß jene Chemiker entweder mit nicht völlig von Schwefelsäure befreietem Aether gearbeitet, oder sich sonst getäuscht haben. Mithin wäre die Erklärung der französischen Scheidekünstler, daß der Schwefeläther blos aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bestehe, sehr wahrscheinlich.

Hermbstädt a. a. O. S. 137. Darstellung des Schwefels in der Schwefelnaphte; vom Hn. Professor Hildebrandt, in von Crells chem. Annal. 1795. B. I. S. 195. ff. Beweis, daß der durch Schwefelsäure bereitete Aether keine Schwefelsäure enthält; vom Hrn. Assessor Rose; in Scherers allgem. Journ. der Chemie. B. IV. S. 253. ff.

§. 2338.

Wenn man den Aether mit konzentrirter Schwefelsäure vermischt, so entweicht eine beträchtliche Menge desselben während der Vermischung; unterwirft man die Mischung einer Destillation, so erhält man nur wenig Aether wieder, dagegen hat sich der größte Theil desselben in Weinöl verwandelt, das in Gesellschaft von Essigsäure, und schwefligter Säure übergeht.

§. 2339.

Wir haben vorhin ein eignes Kohlenwasserstoffgas erwähnt, welches sich gegen das Ende der Destillation der Mischung aus Schwefelsäure und Alkohol zeigt (§§. 2317. 2321.) und in Gesellschaft von kohlenstoffsauren und schwefligtsauren Gas erscheint. Die Herren Deiman, van Troostwyk, Bondt und Louweenburgh haben dieses Gas zuerst genau untersucht, und gefunden, daß es sich wesentlich vom gewöhnlichen Wasserstoffgase unterscheidet. Da dieses Gas nur gegen das Ende der Destillation erscheint, wenn man eine Mischung von gleichen Theilen Schwefelsäure und Alkohol destillirt, so bemühten sich diese Chemiker, es schneller und in Menge zu erhalten, und sie erreichten ihren Endzweck vollkommen, als sie eine Mischung von 4 Theilen konzentrirter Schwefelsäure und einen Theil Alkohol in einer Entbindungsflasche erhitzten. Um das erhaltene Gas vom schwefligtsauren Gas zu befreien, wurde es mit Ammoniak, oder Kalkmilch und kalten Wasser gewaschen. Dieses Gas besaß be nahe das specifische Gewicht des atmosphärischen Gas, und einen eigenthümlichen, sehr specifiken Geruch, der fast erstickend, und sehr verschieden von dem Geruch des gewöhnlichen Kohlenwasserstoffgas war. Es braunte mit einer dichten Flamme, wie ein Oel oder Harz. Das Wasser lößte dieses Gas nicht, veränderte es auch sonst nicht, wenn es gleich einige Monate darüber stehen blieb. Die meisten Reagentien

brachten keine Veränderung in diesem Gas hervor; weder die Schwefelsäure, noch die Salpetersäure, noch die Salzsäure, die einige Zeit mit diesem Gase vermischt wurden, zeigten einige Würkung auf dasselbe, und blieben selbst ganz unverändert. Auch die ätzenden Alkalien und das Ammoniak ließen dieses Gas unverändert. Das einzige Reagens, welches in diesem Gas eine höchst merkwürdige Erscheinung hervorbrachte, war die gasförmige oxydirte Salzsäure. Als nähmlich gleiche Theile oxydirte gasförmige Salzsäure, und dieses Gases zusammengebracht wurden, so verminderte sich die Mischung sehr im Umfange, und zwar mit einer Schnelligkeit, die in jedem Augenblicke zunahm; einige Tropfen eines verdickten perlfarbenen Oels zeigten sich auf der Oberfläche des Wassers, und fielen wegen ihrem specifischen Gewicht zu Boden. Ein sichtbarer Dampf füllte das Gefäß, und es entwickelte sich viel Wärme. Als vier Theile oxydirte gasförmige Salzsäure mit drei Theilen dieses Gases (dem Umfange nach) vermischt wurden, zeigten sich dieselben Erscheinungen wieder, es bildete sich wieder ein Oel, und die Verminderung war so stark, daß nur $\frac{1}{20}$ der angewandten Gasarten übrig blieb.

Ueber die Gasarten, welche man aus Verbindungen von starker Vitriolsäure und Alkohol erhält; von den Hrn. Deimann, van Troostwyk, Bondt und Bouwrenburgh; in von Crells chem. Annal. 1795. B. II. S. 195. ff. und

310. ff. und 430. ff. Ueber die Entstehung eines ätherischen Oels aus dem kohligt, öligten Wasserstoffgas und dem zündenden Salzdunst; von Trommsdorff in seinem Journal der Pharmac. 4. B. 2. St. 1798.

§. 2340.

Das aus den beiden Gasarten entstandene Oel besitzt ein grösseres specifisches Gewicht, als das Wasser, und sinkt daher zu Boden; die Farbe desselben ist perlweiß, und halb durchscheinend, wird aber mit der Zeit gelblich; der Geruch ist sehr angenehm und durchdringend und etwas süß, aber mit dem Geruch und Geschmack des Schwefeläthers hat es nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Es vermischt sich zum Theil mit Wasser, und theilt demselben seinen Geruch mit.

§. 2341.

Das Gas, aus welchem dieses Oel durch oxydirte Salzsäure erzeugt wird, giebt bei dem Verbrennen nichts als Kohlenstoffsäure und Wasser; treibt man es durch eine Röhre, in der sich geschmolzener Schwefel befindet, so verwandelt es sich in Hydrothionsäure (Schwefelwasserstoffgas), und der in der Röhre befindliche Schwefel wird ganz mit Kohle bedeckt. Dieses Gas besteht also aus Kohlenstoff, und Wasserstoff, und weil es sich von dem gewöhnlichen Kohlen-

wasserstoffgas dadurch unterscheidet, daß es mit dem Sauerstoff der oxydirten Salzsäure sich vereiniget, und ein flüchtiges Oel damit zusammensetzt, so hat man es kohligt-öligtes Wasserstoffgas, oder ölgebendes Kohlenwasserstoffgas (*Gaz hydrogène carboné oléfiante*) genannt.

§. 2342.

Läßt man das kohligt-, öligte Wasserstoffgas durch eine glühende Röhre gehen, so setzt es Kohle ab, und verliehrt die Eigenschaft Oel zu bilden. Auch die elektrischen Erschütterungen thun die nämlichen Wirkungen, nur daß sich dabei keine Kohle absetzt. Da sich hierbei der Umfang des Gases vermehrt, so ist es sehr wahrscheinlich, daß durch die Elektricität das im Gas gelöste Wasser zersetzt wird, und daß sich der Sauerstoff des Wassers mit dem Kohlenstoffe vereiniget, und Kohlenstoffsäure bildet. Diese, und das freigewordene Wasserstoffgas müßen nothwendig das Volum des Gases vermehren.

§. 2343.

Die konzentrirte Salpetersäure wirkt noch heftiger auf den Alkohol, als die Schwefelsäure, und liefert damit schon ohne Destillation einen Aether, den Salpeteräther (Ether nitrique. Aether

nitri). Man findet von der Kenntniß dieses Aethers schon Spuren bei den ältesten Chemikern, und Kunkel erwähnt denselben schon sehr bestimmt; indessen machten erst du Hamel, Navier und nachher Sebastiani die ausführliche Beschreibung der Bereitung desselben bekannt. Man schüttet in ein geräumiges und sehr starkes Glas zwei Theile Alkohol, stellt dieses in Eis, und läßt es recht durchkälten. Man gießt alsdann ein und einen halben Theil rauchende konzentrirte Salpetersäure, aber nur immer Tropfenweise, und in langen Pausen hinzu, damit die Erhitzung nicht zu groß wird, und die Mischung erst wieder gehörig erkaltet. Man verstopft das Gefäße nach dem jedesmaligen Hinzugießen, und läßt alles ruhig in der Kälte stehen. Bald erscheinen eine Menge Gasblasen, welche die Mischung trübe zu machen scheinen, die Flüßigkeit wird grünlich, und es sondert sich bald ein gelber durchsichtiger Aether ab, der obenaufschwimmt. Wenn die Menge desselben sich nicht vermehrt, nimmt man den Stöpsel behutsam ab, und sondert den Aether durch einen Scheidetrichter von der übrigen Säure ab. Je kälter die Temperatur ist, desto mehr erhält man Aether. Der erhaltene Aether ist mit vieler Säure verunreiniget, und muß über etwas Kalkmilch rektificirt werden.

Basil. Valentin chem. Schriften. Kunkels kleine chem. Schriften S. 161. *du Hamel* in den *Mém. de l'acad. d. sc. de Par.* 1742, S. 379.

vergl. von Crells neues chem. Archiv. *Sebastiani* Dissertatio de nitro etc. Erford. 1746. 4. *I. Phill. Nonne* de naphta vitrioli et nitri. Erfordiae 1765. 4. Dehne in von Crells chem. Journal Th. I. S. 44.

§. 2344.

Wenn die konzentrirte Salpetersäure auf den Alkohol wirkt, so entwickeln sich eine große Menge Gasarten, die Theils Salpetergas, theils ein eigenthümliches Salpetergas, theils kohlenstoffsaures Gas sind. Die schnelle Entbindung dieser Gasarten macht die Arbeit gefahrvoll, oder bei dem sehr langsamen Hinzutröpfeln äußerst langweilig. Ueberdies verfliegt dabei ein großer Theil des Aethers. Eine schnellere Beendigung des Processes, eine reichlichere Gewinnung des Salpeteräthers, und Sicherheit bei der Arbeit hat eine Menge von abgeänderten Bereitungsarten veranlaßt. Nach Rouelle, Bogues und Mitouard erhält man durch Destillation einen Aether, wenn man gleiche Theile Alkohol und etwas schwächere Salpetersäure, oder 4 bis 5 Theile Alkohol und 1 Theil höchstkonzentrirte Salpetersäure, letztere nur tropfenweise vermischt, und bei dem gelindesten Feuer im Sandbade aus einer Retorte mit einer sehr geräumigen Vorlage destillirt. Diese Bereitungsart erfordert aber ebenfalls Behutsamkeit.

Bogues in von Crells neuesten Entd. Th. XI. S. 174. ff. *Fourcroy* Syst. des conn. etc. T. VIII. S. 169.

§. 2345.

Die Methode, welche Woulfe angegeben hat, ist sehr unbequem, und besteht vorzüglich in mehrern großen Gefäßen, in welchen sich die elastischen Dämpfe verdichten sollen. Sehr artig und sicher ist die Bereitungsart des Salpeteräthers nach Hrn. Blacks Methode, die Fischer zuerst bekannt machte. Man wählt ein geräumiges und starkes Glas, welches mit einem gut passenden Stöpsel verschlossen werden kann, und stellt es ganz fest in eine Schaale mit Schnee, und gießt dann vermittelst einer langen Röhre zwei Theile starke rauchende Salpetersäure hinein, hierauf läßt man sehr langsam und an den Wänden des Glases halb so viel Wasser hineinlaufen, so daß solches sich nicht mit der Säure vermischt, sondern darüber stehen bleibt, und nun bringt man mit eben der Behutsamkeit auch drei Theile Alkohol hinein, das Glas wird jetzt verstopft, und durchaus alle Bewegung vermieden, so daß diese drei Flüßigkeiten ruhig übereinander stehen bleiben. In kurzem steigen mit Geräusch kleine Bläschen durch das Wasser, und die Salpetersäure wird erst grün, dann aber blau. Das Wasser fängt an trübe, und milchicht zu werden.

Binnen 15 bis 18 Stunden erzeugt sich auf der Oberfläche des Wassers der Aether, der nach einigen Tagen 3, bis 4, 5 Theile beträgt, und den man von der unterstehenden Flüßigkeit durch einen Scheidetrichter absondert.

Neue Akten der kurbayerschen Akademie B. I. S. 391. Woulfe in den philos. Transact. Vol. 57.

§. 2346.

Westrumb empfiehlt folgende Bereitungsart des Salpeteräthers, die auch wirklich die vortheilhafteste und gefahrloseste ist. Man gießt 5 Pfund des besten Alkohols in eine geräumige, etwa 6 Maaß haltende Retorte, legt sie in Schnee, und gießt nun in kleinen Theilen nach und nach ein Pfund konzentrirte Salpetersäure hinein, spült dann den Retortenhals mit etwas Alkohol nach, legt die Retorte in eine Kapelle auf eine dünne Lage Sand, küttet eine große Vorlage an, und läßt nun bei äusserst gelinden Feuer ein Pfund der Flüßigkeit übergehen. Von dieser sondert sich, wenn man Kalkwasser hinzumischt, oft $\frac{2}{3}$ des besten Salpeteräthers ab. Der Rest in der Retorte giebt, wenn man wieder Alkohol hinzuthut und destillirt, eine stark nach Salpeteräther riechende Flüßigkeit.

Westrumb in seinen physikal. chem. Abhandl. B. II. H. II. S. 263.

§. 2347.

Es würde überflüßig sein, hier alle die mannigfaltigen Vorschriften zur Bereitung des Salpeteräthers anzuführen, welche Baumé, Wallerius, Dehne, Tilebein, Laplanche, Hermbstädt u. a. gegeben haben; wir begnügen uns daher, nur noch die Methode des Herrn Lichtenstein anzuführen, weil sie den Vorzug hat, in einer sehr kurzen Zeit Salpeteräther ohne alle Gefahr darzustellen, nur erhält man etwas weniger Aether, als nach andern Bereitungsarten. An eine Tubulatretorte küttet man eine Vorlage, die in ihrer Wölbung eine Oeffnung hat, in welche eine gekrümmte Röhre gekittet ist, die mit dem pnevmatischen Apparate in Verbindung steht. Die Retorte legt man in eine Schaale kaltes Wasser oder Schnee, und die Vorlage umwickelt man mit nasser Leinewand. Man gießt nun durch den Tubulus 3 Theile Alkohol, und schüttet sogleich 2 Theile rauchende Salpetersäure nach, verstopft den Tubulus, und umwickelt ihn mit nasser Blase. Die Mischung in der Retorte geräth sogleich ins Kochen, und es entwickelt sich eine Menge Gas, welche in den pnevmatischen Apparat überströmt. So bald die Blasen langsamer erscheinen, zieht man die Röhre aus der

pnevmatischen Wanne, weil sonst ein Theil des Wassers in die Vorlage stürzt. Wenn man nach dem Erkalten die Gefäße auseinander nimmt, so findet man in der Vorlage einen guten Salpeteräther, dem keine freie Säure anklebt, und den man daher nicht zu rektificiren braucht.

Baumé Diss. sur l'éther. S. 262. Wallerius in seinen *Disput. acad. XV.* §. 18. Tilebein in von Crells neuest. Entdeck. Th. VIII. S. 58. *Fourcroy* System. des conn. chim. T. VIII. S. 170. Hermbstädt a. a. O. Lichtenstein in von Crells chem. Annal. 1795. B. II. S. 483. ff. Kurze Geschichte der vorzüglichsten Bereitungsarten der Salpeternaphta, von F. B. Trommsdorff; in seinem Journ. der Pharmacie. B. I. St. I. S. 107. ff. Schrader Abhandl. über die Naphten und versüßten Säuren, ebend. B. III. St. 2. S. 133. ff.

§. 2348.

Der Salpeteräther ist gewöhnlich gelb, und wenn ihm viele Säure anhängt, auch wohl grünlich von Farbe. Sein Geruch ist gar sehr von dem Geruch des Schwefeläthers verschieden, und gleicht den Borsdorfer Aepfeln. Sein Geschmack ist etwas bitterlich. Schüttelt man ihn, so entbinden sich viele Gasblasen, vorzüglich aus dem Salpeteräther, der sich durch bloßes Mischen des Alkohols mit der konzentrirten

Salpetersäure abgeschieden hat, und der noch nicht rektifizirt ist. Dieser zersprengt auch oft die Gefäße, wenn er an einem nicht sehr kalten Orte aufbewahrt wird. Die Flamme dieses Aethers leuchtet mehr, als die des Schwefeläthers, und ist mehr rußigt, ja er hinterläßt sogar bei dem Verbrennen einen etwas kohligen Rückstand. Mit dem Wasser verbindet er sich in größerer Menge, als der Schwefeläther. Uebrigens läßt er sich ebenfalls, wie jener, in einen entzündlichen Dunst verwandeln, bringt starke Kälte bei dem Verdunsten hervor, und besitzt eben die auflösenden Kräfte des Schwefeläthers. Mit dem Alkohol vereiniget er sich in allen Verhältnissen, und die Verbindung heißt versüßte Salpetersäure.

§. 2349.

Um diese sogenannte versüßte Salpetersäure zu bereiten, ist es eben nicht nöthig, erst den Salpeteräther zu bereiten, und diesen nachhes mit dem Alkohol zu vermischen, sondern man kann sogleich einen Theil rauchende Salpetersäure behutsam mit zwölf Theilen Alkohol vermischen, und die Mischung destilliren, bis die Flüssigkeit anfängt sauer überzugehen. Sollte die übergegangene Flüssigkeit säuerlich geworden sein, so muß man sie über etwas gebrannte Talkerde rektificiren. Anstatt der rauchenden Salpetersäure, kann man auch gewöhnliche verdünnte Salpetersäure (doppeltes Schei-

derwasser) anwenden, dann muß man aber auf einen Theil desselben nur sechs Theile Alkohol nehmen. Nach Hrn. von Crell erhält man auch diese versüßte Salpetersäure sehr gut, wenn man ein Gemenge von zwei Theilen salpetersaurem Kali und einem Theile schwarzen Magnesiumoxyd mit einer Mischung von 1 Theile konzentrirter Schwefelsäure, und 3 Theilen Alkohol übergießt, und behutsam destillirt.

Von Crell in dessen neuesten Entdeckungen, Th. IX. S. 3. ff.

§. 2350.

Der Geschmack und Geruch der versüßten Salpetersäure sind dem Geschmack und Geruch des Salpeteräthers völlig gleich, nur schwächer. Aus einer starken versüßten Salpetersäure läßt sich auch durch einen Zusatz von Wasser wirklich Salpeteräther abscheiden. Durch langes Stehen wird die versüßte Salpetersäure, vorzüglich wenn das Gefäß oft geöffnet wird, leicht wieder sauer, und muß dann von neuem über gebrannte Talkerde rektifizirt werden. Einige bedienen sich hierzu auch des kohlenstoffsauren Kali, welches jedoch nicht vortheilhaft ist, weil mit der entwickelten Kohlenstoffsäure viel Aether verdunstet.

§. 2351.

Die gelbe Farbe ist dem Salpeteräther, wie neulich Ordinys Deyeux gezeigt hat, nicht wesentlich eigen,

und überhaupt ist der gewöhnliche Salpeteräther, nach den Versuchen dieses Chemisten, selbst der über Talkerde rektificirte, der keine sauere Eigenschaften besitzt, dennoch nicht rein. Wenn man nähmlich den gelben Salpeteräther mit einer hinlänglichen Menge einer konzentrirten Kalilösung schüttelt, so wird das Kali gelb, und der Aether verliehrt einen Theil seiner Farbe. Sättiget man das Kali, nachdem man den Aether abgesondert hat, mit einer Säure, und unterwirft es einer Destillation, so erhält man ein gelbes Oel, welches ganz die Natur des Weinöls besitzt.

Betrachtungen über den Salpeteräther; vom Bürger Deyeux; in Tromsdorffs Journ. d. Pharm. B. V. St. 2. S. 229. übers. aus den Annal. de chim. Tom. XXII. S. 144 ff.

§. 2352.

Deyeux rektifizirte vier Unzen Salpeteräther über eine Unze gepulverten Zucker, es strömte bei der Destillation fast gar kein Gas aus, die in der Vorlage befindliche Flüssigkeit war sehr ätherisch, und weniger gefärbt, als zuvor. Eine zweite Destillation über frischen Zucker entfärbte den Aether noch mehr, zu gleicher Zeit aber verringerte sich seine Menge. Durch fortgesetzte Rektifikation wurde endlich aller Aether dekomponirt; es fand sich in der Vorlage eine leicht entzündliche Flüssigkeit, die aber weder den Geruch, noch die

Flüchtigkeit eines Aethers hatte. Zu dieser Arbeit braucht man keine größere Hitze, als die des kochenden Wassers. In der Retorte findet man den geschmolzenen Zucker, der eine blasgelbe Farbe angenommen hat, und dessen Oberfläche mit einem gelben Oele bedeckt ist, das einen etwas scharfen Geschmack besitzt. Dieses Oel scheint die Ursache der gelben Farbe des Salpeteräthers zu sein. Es erzeugt sich zugleich mit dem Salpeteräther.

§. 2353.

Der gemeine Salpeteräther enthält, außer diesem Oele, noch eine große Menge Salpetergas gelöst in sich, wie Deyeux fand, und dieses Gas ist die Ursache seiner großen Flüchtigkeit. Durch Schütteln mit Wasser kann man dieses Gas absondern, und der Aether läßt sich dann sicherer aufbewahren; allein bei der Absonderung des Gases verflüchtiget sich auch eine beträchtliche Menge des Aethers.

§. 2354.

Das Gas, welches sich entwickelt, wenn man die konzentrirte Salpetersäure mit dem Alkohol vermischt, haben Deiman, Troostwyk, Bondt und Lauwrenburg in den neuern Zeiten untersucht, und ihm den Namen ätherisches Salpetergas (Gaz nitreux étherisé) ertheilt. Dieses Gas geht

anfangs rein über, zuletzt aber ist es mit Salpetergas vermischt, und endlich erfolgt nichts als Salpetergas. In seinem reinsten Zustande besitzt es einen ganz eigenthümlichen, vom Salpeteräther aber verschiedenen, ätherischen Geruch. Es behält diesen Geruch bei, und setzt keinen Aether ab. Es läßt sich entzünden, und brennt langsam mit einer gelben aber nicht sehr öligen Flamme, ohngefähr wie der Alkohol. So wie die Verbrennung geschehen, bemerkt man in dem Glase einen besondern stinkenden Geruch, der zugleich auf eine unangenehme Art auf die Augen und Nase wirkt. Das Wasser nimmt dieses Gas ganz auf, doch erfolgt das Einsaugen langsam, auch der Alkohol absorbirt es, und ätzendes, in Wasser gelöstes Kali verschluckt dieses Gas ebenfalls. Schüttet man eine Säure hinzu, so scheidet sich das Gas wieder ab, ohne irgend eine Veränderung erlitten zu haben. Das Sauerstoffgas läßt sich damit ohne Veränderung vermischen, und giebt damit eine wahre Knallluft. Die Schwefelsäure äußert eine starke Wirkung auf das Gas, und verwandelt es in Salpetergas. Auch die Salpetersäure und die Salzsäure bringen dieselben Resultate hervor, das Gas wird durch dieselbe ganz, oder zum Theil in Salpetergas verwandelt. Treibt man das Gas durch eine glühende Glasröhre, so findet man am Ende der Röhre etwas empyrevmatisches Oel, und man erhält kohlenstofffaures und Salpetergas. Vermischt man das ätherische Salpetergas mit oxygenirt salzsaurem Gas, so entstehen ro-

the Dämpfe, und das rückständige Gas verhält sich wie gekohltes Wasserstoffgas, das nicht mehr vom Wasser absorbirt wird.

Ueber die ätherische Salpeterluft; von Hrn. Deiman, Troostwyk, Bondt und Lauwrenburg; in von Crells chem. Annal. 1796. B. II. S. 110. ff. 222 ff.

§. 2355.

Durch zahlreiche Versuche fanden die vorhin angeführten Chemiker, daß dieses Gas eine Zusammensetzung von Salpeteräther und Salpetergas war; daß aber der Salpeteräther nicht mechanisch, sondern wirklich chemisch mit dem Salpetergas vermischt war, beweisen seine Eigenschaften. Jemehr man bei der Aetherbereitung Aether erhält, desto weniger erhält man von diesem Gase, jemehr man von diesem Gase erhält, desto weniger gewinnt man Aether. Da sich übrigens kein ätherisches Salpetergas darstellen läßt, wenn man Salpetergas mit Aether schüttelt, oder digerirt, so ist es wahrscheinlich, daß dieses Gas und der Aether sich zu gleicher Zeit bilden.

§. 2356.

Wenn man den Rückstand untersucht, der bei der Bereitung des Salpeteräthers, nachdem der Aether sich

abgeschieden hat, übrig bleibt, so ist er sauer, und enthält gewöhnlich eine Säure mit doppelter Grundlage (eine Pflanzensäure). Schon Hiärne hatte saure Krystalle in demselben gefunden, und Pott bemerkte, daß dieser Rückstand nicht mehr der Salpetersäure gleich sey, und zur Trockne eingedickt einen kohligen Rückstand gebe, was die reine Salpetersäure für sich allein nicht thut. Bergman zeigte zuerst, daß sich aus diesem Rückstande wahre Sauerkleesäure darstellen lasse; er erhielt, als er 8 Theile Alkohol mit 24 Theilen Salpetersäure behandelte, 3 Theile Sauerkleesäure. Jedesmal wird auch Essigsäure gebildet, und wenn man ein geringes Verhältniß Salpetersäure anwendet, so kann man aus dem Alkohol auch Weinsteinsäure gewinnen, wie Hermbstädt gezeigt hat. Da diese Säuren Produkte der Operation sind, so geben sie einen neuen Beweis ab von den oben angeführten Bestandtheilen des Alkohols (§. 2311).

Bergmann Opusc. phys. chem. Vol. I. S. 253. Westrumb chemische Versuche über die Entstehung der Zuckersäure, die Natur derselben und die Bestandtheile des Weingeistes betreffend; in seinen kleinen phys. chem. Abhandl. 1 B 1 H. S. 1 ff. Hermbstädt phys. chem. Vers. u. Beobacht. B. I. S. 205. u. S. 89. ff.

§. 2357.

Es fragt sich nun: wie entsteht der Salpeteräther? Ob man gleich annimmt, daß hier dieselbe Aetiologie

des Processes statt finde, wie bei dem Schwefeläther (§. 2323.), so hat doch diese Meinung wenig Wahrscheinlichkeit. Der Schwefeläther entsteht, indem die konzentrirte Schwefelsäure auf den Wasserstoff und Sauerstoff des Alkohols wirkt, und die Säure bleibt unzersetzt, so lange sich Aether bildet. Nicht so ist es mit der Salpetersäure; diese verliehrt offenbar einen Theil ihres Sauerstoffs und wird folglich zersetzt, indem sich Salpeteräther erzeugt. Der Rückstand in der Retorte bei der Destillation des Schwefeläthers, wenn die Destillation gleich nach beendigter Aetherabscheidung unterbrochen wird, enthält blos wässrige, kohlige Schwefelsäure. Der Rückstand bei der Destillation des Salpeteräthers hingegen enthält wenig oder keine Salpetersäure mehr, dagegen eine Pflanzensäure. Wenn die Erzeugung des Salpeteräthers blos von der Verwandtschaft der Salpetersäure zum Wasser abhienge, so würde sich nach der Blackschen Methode (§. 2345.) kein Salpeteräther hervorbringen lassen, auch würde dann eine wäßrige Salpetersäure, mit Alkohol destillirt, keinen ätherischen Geist geben. Wären wir mit den Bestandtheilen des Salpeteräthers ganz ins reine, so dürfte sich wahrscheinlich der Proceß der Aethererzeugung besser aufklären. Aus folgenden Versuchen ist es wahrscheinlich, daß der Salpeteräther aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und der Grundlage der Salpetersäure bestehet. Wenn man Salpeteräther durch eine glühende Röhre treibt, so findet man in der-

selben einen kohligen Rückstand, und erhält Kohlenwasserstoffgas, Salpetergas, und etwas kohlenstoffsaures Gas. Behandelt man den Salpeteräther mit Salpetersäure, so läßt er sich in eine Pflanzensäure verwandeln. Löst man den Salpeteräther nach Hermbstädt im Wasser, und setzt zu dieser Lösung etwas kohlenstoffsaures Kali, so findet man nach einiger Zeit den Boden des Gefäßes mit Krystallen von salpetrigtsaurem Kali besetzt.

Hermbstädt a. a. O. S. 127.

§. 2358.

Die Phosphorsäure giebt mit dem Alkohol weder im konzentrirten noch im verdünnten Zustande einen Phosphoräther. Guyton behauptet zwar, daß der Alkohol die Phosphorsäure bei der Destillation mit übernehme, allein Scheele und Lavoisier fanden dies nicht so. Auch ich habe mich vergebens bemüht, durch öfteres Abziehen des Alkohols über trockne Phosphorsäure einen Phosphoräther darzustellen. Westrumb erhielt zwar durch das Abziehen des Alkohols über Phosphorsäure und schwarzes Magnesiumoxyd eine ätherisch, nach Quitten riechende Flüßigkeit, aus der sich aber kein Aether absondern ließ; allein dieses könnte auch wohl von etwas der Phosphorsäure noch beigemischter Schwefelsäure herrühren. Gün-

thers Harnäther aus dem zur Trockne eingedickten Harne, Alkohol und Schwefelsäure ist wohl nichts anders, als ein unreiner Schwefeläther.

de Morveau Anfangsgr. d. Chem. Th. III. S. 251. ff. Scheele Versuche mit Anmerk. über den Aether; in von Crells chem. Annal. 1784. B. II. S. 336. ff. Lavoisier in den Mém. de l'acad. des sc. de Paris 1780. S. 343. übers. in von Crells chem. Annal. 1787. B. I. S. 255. Westrumb in von Crells neuesten Entdeckungen. Th. VIII. S. 88—89. Günther, ebendas. Th. III. S. 40. ff. von Crell, ebendas. S. 266. ff.

§. 2359.

Die Arsenikſäure, Molybdänſäure, Wolframſäure, Chromiumſäure, Kobaltſäure und Kohlenſtoffſäure wirken durchaus nicht auf den Alkohol, und bringen mit demſelben keinen Aether hervor.

§. 2360.

Die Eſſigſäure bringt im konzentrirten Zuſtande mit dem Alkohol eine wahre ätherartige Flüßigkeit hervor, welche man Eſſigäther nennt. Der Erfinder dieſes Aethers iſt der Graf Lauraguais. Er vermiſchte gleiche Theile waſſerfreien Alkohol und konzentrirte Eſſigſäure, die durch trockne Deſtillation

aus dem essigsauren Kupfer war abgeschieden worden; die Mischung erhitzte sich, und bei der Destillation gieng anfangs etwas unveränderter Alkohol über, dann aber folgte der Aether, und zuletzt Essigsäure, die um so stärker war, je länger man die Destillation fortsetzte. In der Retorte blieb eine braune Masse zurück. Der in der Vorlage befindliche Aether wurde durch etwas Kalkwasser vom Alkohol geschieden, und noch einmal gelinde rektifizirt.

de Lauragais im Iourn. des sçav. Ioillet 1759. S. 318. *Io. Iuncker* resp. *Fr. Gottfr. Schittel* de acidis concentr. et dulcificat. etc. Hal. 1759. 4. Scheele in von Crells chem. Annal. 1784. B. II. Reuß ebendas. 1786. B. II. S. 325.

§. 2361.

Man erhält ebenfalls einen Essigäther, wenn man die aus dem schwefelsauren Kali durch konzentrirte Schwefelsäure abgeschiedene Essigsäure mit Alkohol der Destillation unterwirft. Wenn diese Essigsäure mit schwefligter Säure verunreiniget ist, so erhält man freilich auch einen unreinen Essigäther. Nach Westendorff erhält man einen sehr reinen Essigäther, wenn man gleiche Theile Alkohol und die, nach seiner Methode verfertigte konzentrirte Essigsäure (§. 352.) mit einander vermischt, und in einem wohlverstopften Glase unter

öftern Umschütteln so lange stehen läßt, bis die Mischung nicht mehr nach Alkohol, und nicht nach Essigsäure riecht, und dann aus einer Retorte bei sehr gelindem Feuer die Hälfte abdestillirt. Von dem Destillat scheidet man nun durch etwas weniges Wasser den Aether ab, der beinahe die Hälfte des angewandten Alkohols beträgt.

Westendorfs oben (§. 352.) angef. Schrift.

§. 2362.

Auf eine wohlfeile Art kann man einen Essigäther gewinnen, wenn man auf vier Theile sehr ausgetrocknetes essigsaures Bley (Bleyzucker) in einer erwärmten, und im Sandbade liegenden Tubulatretorte, an welche man eine Vorlage angekittet hat, nach und nach eine Mischung aus 2 Theilen konzentrirter Schwefelsäure, und 3 Theilen Alkohol gießt, und alles bis zur Trockne abdestillirt. Es geht mit dem Aether zugleich viel freie Säure über, daher man das Destillat noch einmal bei gelindem Feuer bis zur Hälfte rektifizirt, und dann durch Kalkwasser den Aether absondert. Dieser Essigäther besitzt aber oft einen fremdartigen Geruch, von dem er durch nochmalige Rektifikation über etwas Kohlenpulver befreiet werden kann.

Fiedler in von Crells chem. Annal. 1784. B. II. S. 502.

§. 2363.

Reichlich erhält man ebenfalls einen sehr guten Essigäther, wenn man auf 8 Theile trocknes essigsaures Kali oder Natrum eine Mischung von 3 Theilen konzentrirter Schwefelsäure und 6 Theilen Alkohol behutsam gießt, und bei gelindem Feuer im Sandbade davon sechs Theile abzieht, die beinahe lauter Essigäther sind.

§. 2364.

Der reine Essigäther besitzt einen sehr angenehmen Geruch und Geschmack, der aber von dem Geruch und Geschmack des Schwefeläthers und Salpeteräthers durchaus verschieden ist, selbst wenn der Essigäther mehrmals rektifizirt worden ist. An Flüchtigkeit, Leichtigkeit, Entzündlichkeit und Auflösungskraft und den andern Eigenschaften kömmt er dem Schwefeläther bei. Im Wasser löst er sich aber noch weit leichter, und in größerer Menge, als der Schwefeläther, und brennt auch mit einer dichtern Flamme, und hinterläßt einige Spur von Kohle. Durch ätzenden Kalk und ätzendes Kali wird er leicht zerstöhrt.

G. H. Seb. Bucholz de naphta aceti; in den Nov. act. acad. cur. T. VI. S. 238. ff.

§. 2365.

Die Bestandtheile des Essigäthers sind von den Bestandtheilen des Alkohols nur quantitativ verschie-

den; denn der Essigäther giebt bei dem Verbrennen ganz dieselben Produkte wie der Alkohol (§. 2312.). Nach Scheele läßt sich aus dem Essigäther auch leicht wieder Essigsäure darstellen, wenn man einen Theil dieses Aethers in einer gehörigen Menge Wassers auflöst, dann drei Theile ätzendes Kali hinzusetzt, und bei gelindem Feuer destillirt. Der Aether verschwindet fast gänzlich, und der Rückstand in der Retorte giebt, mit Schwefelsäure vermischt, bei der Destillation wahre Essigsäure. Treibt man Essigäther durch ein glühendes Rohr, so erhält man Kohlenstoffsäure und Kohlenwasserstoffgas, und in der Röhre legt sich Kohle an. Destillirt man Essigäther mit Salpetersäure, so erhält man Salpeteräther und Essigsäure.

Scheele a. a. O. §. 6. Hermbstädt a. a. O.

§. 2366.

Lowitz fand, daß, ohne Zusatz vom Alkohol, aus dem so stark als möglich durch den Frost konzentrirten destillirten Essig ein Essigäther erhalten werden kann, wenn man das zuerst Uebergegangene noch einmal destillirt. Diese Beobachtung machten auch andere Chemiker schon früher; allein es folgt daraus nicht, daß zur Bildung dieses Aethers kein Alkohol nöthig sey, denn ein jeder Essig enthält eine kleine Menge Alkohol in

sich. Fabroni sieht den Alkohol nicht als eine nothwendige Bedingung der Aetherbereitung an, und auch Fourcroy glaubt, daß sich in der Natur oft Aether ohne Alkohol bilde; ja er glaubt, daß eine Menge Früchte wirklich ätherartige Produkte enthalten, was indessen noch durch keinen einzigen Versuch wahrscheinlich gemacht worden ist. Wenn übrigens der meiste Aether blos aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff besteht, so läßt sich freilich denken, daß diese Stoffe auch in ein solches Verhältniß zusammentreten können, wie das im Aether ist, und daß es nicht nothwendig ist, daß sie vorher in dem Verhältnisse mit einander verbunden seyn müssen, wie im Alkohol.

Voigt in Göttlings Taschenb. f. Scheidek. 1783. S. 1. Beobachtungen über den Essigäther. Ebendas. 1787. S. 165. Lowitz in von Crells ch. m. Annal. 1787. B. I. S. 307. ff. Fabroni und Fourcroy in den Annal. de chim. Tom. XXXI. S. 299. ff.

§. 2367.

Der Essigäther läßt sich auch in allen Verhältnissen mit Alkohol vermischen, und stellt damit die sogenannte **versüßte Essigsäure** dar. Um diese Verbindung zu erhalten, kann man gleich vier Theile Alkohol, mit einem Theile konzentrirter Essigsäure vermischt, der Destillation unterwerfen.

§. 2368.

Die Sauerkleesäure, die Korksäure, die Aepfelsäure, die Citronensäure, die Gallussäure, und die Weinsteinsäure verändern den Alkohol nicht, und bringen damit keinen Aether hervor. Westrumb erhiel zwar einen Aether, der nach Essigäther roch, als er über einen Theil Weinsteinsäure und eben so viel schwarzes Magnesiumoxyd zu wiederholtenmalen Alkohol rektifizirte; allein da das Magnesiumoxyd die Weinsteinsäure in der Hitze in Essigsäure verwandelt, so ist der entstandene Aether als ein Essigäther anzusehen.

Westrumb a. a. O. S. 89. ff.

§. 2369.

Die Benzoesäure löst sich zwar im Alkohol, verändert ihn aber nicht. Weder Scheele noch ich konnten aus der reinen Benzoesäure einen Aether darstellen; als jener Chemiker aber einen Theil Benzoesäure mit drey Theilen Alkohol und 0,5 Salzsäure destillirte, so erhielt er zuerst unveränderten Alkohol, dann aber eine Art von Aether, von welchem ein Theil auf dem Wasser schwamm, ein anderer Theil aber zu Boden lag. Dieser Aether roch nach Benzoesäure, war nicht flüchtiger, als Essigsäure, und brannte mit heller Flam-

me und vielem Rauche. Dieser Versuch verdient eine sorgfältige Wiederhohlung.

Scheele a. a. O. §. 8.

§. 2370.

Weder die Börnsteinsäure, noch die Milchzuckersäure, noch die Blausäure, noch die Urinsäure geben mit dem Alkohol einen Aether, wohl aber die Ameisensäure. Bucholz zeigte einen wahren Aether, wenn man diese Säure im konzentrirten Zustande mit Alkohol vermischt und destillirt. Der Ameisenäther ist dem Essigäther sehr ähnlich, im Geruch, Geschmack und andern Eigenschaften.

Bucholz, die Bereitung des Ameisenäthers; in von Crells neuesten Entdeckungen. B. VI. S. 55. ff.

§. 2371.

Auch die Fettsäure liefert, nach Herrn von Crell, mit dem Alkohol einen wahren Aether. Dieser Fettäther wird erhalten, wenn man gleiche Theile konzentrirte Fettsäure und Alkohol einer gelinden Destillation unterwirft. Der Fettäther hat einen gewürzhaften Geruch, und kommt in den meisten Stücken mit dem Essigäther überein.

v. Crell in seinem chem. Journal. Th. I. S. 92. ff.
Schrader a. a. O. S. 154.

§. 2372.

Die Hydrothionsäure läßt sich zwar mit dem Alkohol vereinigen, ohne ihn jedoch weiter zu zersetzen, oder einen Aether damit hervorzubringen.

§. 2373.

Die Salzsäure giebt mit dem Alkohol, auf eben die Art behandelt, wie die Schwefelsäure oder Salpetersäure, keinen Aether; den Grund hiervon suchten ältere Chemiker darinne, daß die Salzsäure sich nicht so konzentriren läßt, wie andere Säuren. Da aber das salzsaure Gas, also die Säure im höchstwasserfreien Zustande, dennoch mit Alkohol keinen Aether hervorbringt, so sieht man leicht ein, daß jene Annahme sehr unstatthaft war. Die neuern Erfahrungen haben gezeigt, daß die Salzsäure deswegen keinen Aether mit dem Alkohol erzeugt, weil sie keinen Sauerstoff an den Alkohol absetzt, daß hingegen die oxydirte Salzsäure allerdings zur Aetherbildung geschickt ist, weil sie Oxygen enthält, welches sie leicht wieder von sich giebt. Van Mons hat neuerdings diesen Gegenstand mit vielem Scharfsinne bearbeitet.

Van Mons sur la confection de l'éther par l'acide muriatique, ou l'éther marin des pharmaciens, á Bruxelles An. VIII. 8. übers. in Trommsdorffs Journ. d. Pharmacie. B. VIII. St. 2. S. 220 ff.

§. 2374.

Ludolph, Baumé u. a. mehr bemühten sich, einen Salzäther darzustellen, indem sie höchst konzentrirte Salzsäure mit Alkohol behandelten, und verfehlten ihren Entzweck; indessen waren andere Chemiker so glücklich, dieses Produkt zu erzeugen, ohne den Zustand der Verbindung des Sauerstoffs mit der Salzsäure zu kennen, durch den die oxydirte Salzsäure entsteht, indem sie zur Bereitung des Salzäthers verschiedene oxydirte salzsaure Verbindungen anwandten. Sie hatten freilich die Absicht, blos eine höchst konzentrirte Salzsäure mit dem Alkohol zusammenzubringen, aber alle die Verbindungen, die sie anwandten, enthielten, ausser der Salzsäure, auch eine Menge Oxygen, welches sich thätig dabei bezeigte. So hat Basilius Valentinus den oxydirten salzsauren Spießglanz, Neuman, Bayen, de Bormes den salzsauren Zink, Pott den salzsauren Arsenik, Rouelle, Courteveaux, Spielman, Erxleben das salzsaure Zinn und den salzsauren Zink, wieder andere das salzsaure Eisen, das oxydirte salzsaure Queckſilber u. s. w. angewendet, und mehr oder weniger ihren Zweck erreicht.

Ludolph in seiner Einleitung in die Chemie. 1074. Dissertation sur l'Ether 1757. Tolden letztes Testament, 1712. S. 218. *Neumann* Praelect. chim. Lipſ. 1737. *Bayen* in den Mem. de l' acad. des sc. de Par. Tom. IV. *de Borm's* in den Mem. des sçavans étrangers. Tom.

VI. S. 612. *Pott* in seinen Observ. chim. de acido sal. vin. S. 117. Rouelle im Iourn. des sçav. 1759. *Courtanveux* in den Mém de Mathem et Physique préséntes à l' acad. roy des Sc. Paris Tom. V. 1763. Spielman in seinen Instit. chem. 1763. Erxleben Anfangsgr d. Chemie 1775. S. 272. *Boerhave* Elem. chem. Lugd. Batav L. II. 1732. S. 410. ff. Tilebein in von Crells neuest. Entdek. Th. VII. S. 67. Dehne ebends. Th. IX. S. 68.

§. 2375.

Die mehrsten Versuche dieser Chemisten wiederholte in neuern Zeiten Hr. Westrumb und erhielt größtentheils eine angenehm riechende Flüssigkeit, oder versüßte Salzsäure, aus der sich aber kein Aether abscheiden ließ. Da indessen keine versüßte Säure ohne Aether entstehen kann, oder vielmehr jede sogenannte versüßte Säure nichts anders ist, als eine Lösung des Aethers in Alkohol, so ließ sich leicht vermuthen, daß in diesen Fällen doch auch Salzäther müsse gebildet worden seyn. In der That zeigte auch nachher Klaproth aufs neue, daß sich, nach der von Courtanvaux angegebenen Methode, wirklicher Salzäther darstellen lasse. Das Verfahren ist folgendes: man schmelzt sechs Unzen englisches Zinn, und schüttet dazu drei Unzen Queckfilber, zerreibt nach dem Erkalten das entstandene Gemisch und vermengt es mit 16 Un-

zen fein zerriebenen ätzenden, salzsauren Queckſilber (Queckſilberſublimat). Hierauf ſchüttet man die Miſchung in eine Retorte, und deſtillirt, nachdem eine geräumige Vorlage angekittet iſt, bei gelindem Feuer. Es geht eine ſtark dampfende Flüſſigkeit über von einem großen ſpecifiſchen Gewicht, die man libaviſche Flüſſigkeit nennt, und deren Natur wir erſt in der Folge genauer unterſuchen können. Sie beträgt am Gewichte etwa 5 Unzen. Gleiche Theile von dieſer Flüſſigkeit, und höchſt waſſerfreien Alkohol, werden nun mit einander vermiſcht, und aus einer Retorte bei ſehr behutſamen Feuer deſtillirt. Es zeigt ſich in der Vorlage bald eine ätheriſche Flüſſigkeit, welche gleichſam in öligten Streifen herabfließt, und der Rückſtand in der Retorte nimmt eine braune Farbe an; wenn er anfängt dicklich zu werden, beendiget man die Deſtillation. Nach gänzlicher Erkaltung findet man in der Vorlage den Aether. Da er noch mit etwas Säure verunreinigt iſt, ſo ſchafft man dieſe durch verdünnte ätzende Lauge hinweg, und rektifizirt ihn nochmahls.

Weſtrumb chemiſche Unterſuchung der Salzſäure, in Rückſicht auf ihre Verſüßung und die Verfertigung einer wahren Naphta Salis; in ſeinen phyſ. chem. Abhandl. B. I St 2 S. 3. ff. Ebenderſelbe, vom verſüßten Salzgeiſte; ebendſ. B. II. H. 1. S. 260. Ebendeſſelben chemiſche Verſuche zur Beantwortung der Frage: ob ſich ein leichter, auf dem Waſſer ſchwimmender Aether Salis bereiten läßt, oder nicht? in von

Crells chem. Annal. 1786. B. I. S. 118. Ueber den Salzäther; vom Hrn. Prof. Klaproth; in von Crells chem. Annal. 1796. B. I. S. 101 ff.

§. 2376.

Der Salzäther ist ungemein flüchtig, äußerst leicht, schwimmt auf dem Wasser; auf eine Schaale mit Wasser getropft, entzündet er sich an einer, noch über eine Spanne lang davon entfernten Lichtflamme. Er besitzt im Geruch viele Aehnlichkeit mit dem Schwefeläther, und löst sich sehr leicht im Alkohol, mit dem er eine sogenannte versüßte Salzsäure darstellt.

§. 2377.

Scheele kam auf den Gedanken, die oxydirte Salzsäure zur Bereitung eines Salzäthers anzuwenden, er destillirte daher Salzsäure über schwarzes Magnesiumoxyd, und sammelte die Dämpfe der oxydirten Salzsäure in einem, mit Alkohol gefüllten Recipienten. Bei der nachherigen Destillation dieses Alkohols erhielt er eine sehr angenehm riechende, ätherartige Flüssigkeit, oder eine sogenannte versüßte Salzsäure. Westrumb vereinfachte dieses Verfahren, indem er acht Theile ausgetrocknetes, salzsaures Natrum mit vier Theilen schwarzen Magnesiumoxyd mit einander genau vermengte, und in eine Retorte mit einem Gemisch

von zwölf Theilen Alkohol, und vier Theilen konzentrirter Schwefelsäure übergoß. Nachdem er eine Vorlage angeklebt hatte, destillirte er bei sehr gelindem Feuer, und erhielt eine sehr ätherartig riechende Flüssigkeit, oder versüßte Salzsäure, die noch besser wurde, als sie noch einmal cohibirt war. Wenn er die Vorlage ausleerte, ehe die Flüssigkeit das zweitemal ganz überdestillirt war, so erhielt er gegen das Ende der Destillation ein gelbes Oel, das einen sehr angenehmen, gewürzhaften Geruch und Geschmack besaß, und so schwer war, daß es im Wasser zu Boden fiel. Dieses Oel läßt sich auch durch Wasser aus der versüßten Salzsäure abscheiden, wenn man sie mit Wasser vermischt, und es kömmt auch zum Vorschein, wenn man eine Mischung von starker Salzsäure, schwarzen Magnesiumoxyd und Alkohol der Destillation unterwirft. Die Schwefelsäure trägt folglich zur Entstehung dieses Oels nichts bei.

Scheele in den Konigl. Vetensk. acad. nya Handling. f. ar 1782. T. III. S. 35. Westrumb über die Versüßung der Salzsäure durch Weingeist und eine besondere, daraus zu erhaltende Naphthe: in von Crells neuest. Entd. Th. IV. S. 56. Ebenderselbe Fernere Versuche über die Verbindungen der Salzsäure und des Alkohols durch Hülfe des Braunsteins; ebends. Th. VI S. 101. Die Versüßung der Salzsäure durch die Versetzung mit Braunstein; von J. G. H. ebendas. Th. VII. S. 17. ff.

§. 2378.

Einige Chemiker haben dieses, bei der Destillation zuletzt übergehende schwere Oel (§. 2377.) für den Salzäther selbst gehalten; wiewohl sehr mit Unrecht, denn es giebt, wenn man es im Alkohol löst, wohl eine gewürzhaft schmeckende Flüssigkeit, die aber im Geruch und Geschmack auffallend von der versüßten Salzsäure verschieden ist. Es ist daher keinesweges als Salzäther anzusehen, sondern vielmehr für ein ähnliches Produkt, wie das Weinöl, zu halten, oder wie das gelbe Oel, welches den Salpeteräther verunreiniget.

§. 2379.

Van Mons hat die Entstehung dieses Oels sehr glücklich erklärt, und dadurch zugleich deutlich gemacht, warum die Bereitung des Salzäthers so vielen Schwierigkeiten unterworfen ist. Der Salzäther kann nähmlich nicht anders entstehen, als wenn die Salzsäure oxydirt ist, und in diesem Zustande ihren Sauerstoff an den Alkohol, oder vielleicht an den Kohlenstoff oder Wasserstoff des Alkohols absetzt. Der dadurch in Aether verwandelte Alkohol geht nun über, allein zu gleicher Zeit geht auch noch die übrige Salzsäure über, und fährt nun fort, auf den Aether zu wirken, und indem sie ihm noch einen Theil Oxygen abgiebt, ver-

wandelt sie ihn in jene ölartige Flüssigkeit. Nach meinen nachher anzuführenden Versuchen geht auch zugleich ein Theil Salzsäure als Bestandtheil mit in die Mischung ein, und bildet dadurch das Oel.

Van Mons a. a. O.

§. 2380.

Wenn also die oxydirte Salzsäure sogleich von dem entstandenen Aether geschieden werden könnte, so würde er sich nicht in jenes Oel verwandeln können, und man würde leichter Salzäther erhalten. Dieses sucht nun Van Mons auf nachfolgende scharfsinnige Art zu erreichen. Er legt eine Tubulatretorte, an deren Hals ein Ballon gekittet ist, der in der Wölbung einen Tubulus hat, in welchen eine gläserne Röhre gekittet ist, die mit dem andern Ende in eine Flasche hinabsteigt, die mit Alkohol beinahe angefüllt ist, in ein Sandbad; diese Flasche ist vermittelst einer andern Röhre wieder mit einer Flasche mit Alkohol verbunden, und zugleich ist diese Flasche mit einer Sicherheitsröhre versehen. Nachdem alle Fugen verkittet sind, bringt man in die Retorte dem Gewicht nach so viel ausgetrocknetes salzsaures Natrum, als sich Alkohol in den Flaschen befindet, erwärmt das Sandbad gelinde, und gießt die Hälfte des Gewichts des Salzes konzentrirte Schwefelsäure in die Retorte. Das

salzsaure Gas entbindet sich langsam und wird vom Alkohol absorbirt. Nach fünf bis sechs Stunden vermehrt man das Feuer, zwar sehr langsam, aber doch zuletzt bis zum Glühen der Kapelle. Nachdem alle Salzsäure übergegangen ist, bringt man den Alkohol aus beiden Flaschen, und gießt ihn von neuem in die Tubulatretorte, die aber vorher von allem darinn befindlichen Rückstande befreiet sein muß. Die Flüßigkeit stellt jetzt einen sehr konzentrirten, salzsauren Alkohol dar. Man bringt in die Retorte 0,20 sehr fein gepülvertes, schwarzes Magnesiumoxyd, verbindet sie wieder mit den beiden Flaschen, in welche man etwas kaustisches Kali, in Wasser gelöst, schüttet, und destillirt nun bei sehr behutsamen Feuer. Das ätzende Kali absorbirt die überflüßige oxydirte Salzsäure, die im Uebermaaße gegenwärtig ist, und den Aether zum Oele macht.

Van Mons a. a. O.

§. 2381.

Ungeachtet dieser Behutsamkeit, kann man doch nicht verhindern, daß nicht eine mehr oder weniger große Menge Aether zersetzt wird, durch die oxydirte Salzsäure, die denselben durchdringen muß, ehe sie zur alkalischen Flüssigkeit gelangt. Aber auch die mit Kali verbundene oxydirte Salzsäure hört noch nicht ganz

auf, auf den Aether zu wirken. Van Mons sagt zwar, daß er diese Unbequemlichkeit dadurch gehoben habe, indem er den Aether über flüßiges ätzendes Ammoniak erhielt, welches durch das Oxygen zersetzt wurde: allein diese Operation ist sehr gefahrvoll.

§. 2382.

Merkwürdig ist die Erzeugung des Salzäthers ohne freie Salzsäure; man erhält nähmlich, nach Van Mons, einen Salzäther, wenn man eine Mischung von Alkohol und oxydirt salzsaurem Kali in dem Verhältniße, wie 1,00 zu 0,25, in der Siedhitze destillirt. Dieser Versuch macht es wahrscheinlich, daß der Salzäther weder die Salzsäure selbst, noch die Grundlage dieser Säure enthält, sondern blos eine Mischung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff in einem andern Verhältnisse, als im Alkohol, ist. Hermbstädt verbrannte zwar den Salzäther, und erhielt einen Rückstand, der das salpetersaure Silber niederschlug; wir sind aber nicht versichert, daß dieser Aether vom sogenannten schweren Salzäther frei gewesen sei.

Hermbstädt a. a. O. S. 148 ff.

§. 2383.

Das Oel (§. 2377.) welches sich bei der Bereitung des Salzäthers abscheiden läßt, oder der sogenann-

te schwere Salzäther, besitzt eine blaßgelbe Farbe, und einen sehr durchdringenden, specifisch starken Geruch, und einen gewürzhaften Geschmack. Es hängt ihm noch etwas freie Salzsäure an, daher röthet es die Lakmustinktur; wenn man es aber über gebrannte Talkerde rektificirt, so verliehrt es die freie Säure, und wird weiß und farbenloß. Im destillirten Wasser sinkt es zu Boden, und im Alkohol löst es sich sehr leicht. Schüttet man Wasser in die Lösung des Oels in Alkohol, so wird die Flüßigkeit trübe, aber das Oel scheidet sich erst nach langer Zeit ab. Versetzt man die Lösung des Oels in Alkohol mit etwas Salzsäure, so erfolgt nach dem Hinzuthun des Wassers, eine noch langsamere und unvollkommenere Abscheidung des Oels. Schüttelt man das Oel mit salpetersaurer Silberauflösung, so erfolgt keine Trübung. Ein Beweis, daß das Oel keine freie Salzsäure enthält.

Trommsdorff Untersuchung des sogenannten schweren Salzäthers; in seinem Journ. der Pharmac. B. II. St. 1. S. 45. ff.

§. 2384.

Ich trieb dieses Oel durch eine glühende Glasröhre; es entband sich viel kohlenstoffsaures Gas, Kohlenwasserstoffgas, und in der Röhre legte sich viel Ruß an. Ließ ich das Gas in einen Cylinder steigen, der mit verdünnter, salpetersaurer Silberauflösung ge-

füllt war, so erfolgte ein starker Niederschlag von salzsaurem Silber, das sehr bald braun wurde. Wenn das Oel in einem gläsernen Löffel angezündet wurde, so brannte es mit einer schönen Flamme, die anfangs blaßapfelgrün, hernach in der Mitte gelb, und mit einem grünen Rande umgeben, und endlich dunkelgelb wurde. Diese Flamme verbreitete einen starken Geruch nach Salzsäure, rauchte sehr, und setzte vielen Ruß ab. Nach dem Verbrennen fand man keinen Rückstand. Wurde das Verbrennen in einer geräumigen Glocke vorgenommen, die über Queckfilber stand, so erfolgte eine Raumsverminderung, der obere Theil der Glocke lief ganz rußig an, und die Seitenwände wurden mit Feuchtigkeit bedeckt. Wurde jetzt etwas destillirtes Wasser hineingelassen, das mit salpetersaurem Silber versetzt war, so erfolgte ein starker Niederschlag. Durch Behandlung mit Salpetersäure verwandelt sich das Oel, wiewohl nur mit Schwierigkeit, in Essigsäure und Salzsäure. Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich, daß die Bestandtheile dieses Oels nichts anders als Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, und Salzsäure, oder doch die Grundlage dieser Säure, sind.

Trommsdorff a. a. O.

§. 2385.

Die Flußsäure scheint im gewöhnlichen Zustande keine Wirkung auf den Alkohol zu äußern. Als

Scheele eine Mischung von gleichen Theilen Flußsaurem Kalk (Flußspath) und konzentrirter Schwefelsäure destillirte, und eine Vorlage, in der sich etwas Alkohol befand, vorlegte, so erhielt er einen dampfenden flußsauren Alkohol, und als er diesen einer neuen Destillation unterwarf, drang die Flußsäure durch die Verklebung. Ein gleiches Resultat erhielt ich, als ich eine Mischung aus 16 Unzen gepulverten Flußspath, zwölf Unzen Alkohol und eben so viel konzentrirter Schwefelsäure destillirte. Die Flußsäure drang durch das Lutum, zersprengte endlich die Retorte, und das Destillat war nichts weniger, als eine ätherartige Flüssigkeit. Zieht man hingegen einen, mit flußsaurem Gas gesättigten Alkohol über etwas Magnesiumoxyd ab, so erhält man einen angenehmen ätherischen Geist, aus dem sich wirklich etwas Aether abscheiden läßt. Diesen Flußäther kann man auch erhalten, wenn man ein Gemenge von zwei Theilen flußsauren Kalk, und einem Theil schwarzen Magnesiumoxyd, mit einer Mischung aus gleichen Theilen konzentrirter Schwefelsäure und Alkohol destillirt.

§. 2386.

Der Flußäther besitzt, nach meinen Versuchen, eine gelbliche Farbe, die er aber nach der Rektification verliehrt. Er löst sich sehr leicht in 3 Theilen Wasser,

und mischt sich mit dem Alkohol, in allen Verhältnissen. Der Geruch und Geschmack dieses Aethers ist dem Essigäther so ähnlich, daß man ihn selbst muß bereitet haben, wenn man ihn vor etwas anders halten soll. Er brennt wie jeder Aether, und besitzt die allgemeinen Eigenschaften desselben. Bey dem Durchgang durch eine glühende Glasröhre erhält man daraus eine Menge kohlenstoffsaures Gas und Kohlenwasserstoffgas, eine brandige Säure, und in der Röhre bleibt ein kohliger Rückstand. Weder bei dem Verbrennen des Flußäthers, noch bei der Behandlung desselben mit Salpetersäure, zeigt sich eine Spur von Flußsäure, daher sind die Bestandtheile dieses Aethers nichts anders, als Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, und ich halte ihn in Rücksicht seiner Mischung durchaus nicht vom Essigäther verschieden.

Scheele a. a. O. S. 341. Trommsdorff in seinem Journ. der Pharmac. IX. B. 2. St.

§. 2387.

Die Boraxsäure verändert den Alkohol keineswegs, auch selbst ein Zusatz vom schwarzen Magnesiumoxyd bringt keine Veränderung hervor.

Theorie der Weingährung und des Alkohols.

§. 2388.

Wir haben oben gesehen, daß die Hauptbedingung zur geistigen Gährung eine zuckerartige Substanz war, die, mit einer gehörigen Menge Wasser verbunden, einer gelinden Wärme ausgesetzt werden muß (§. 2257.). Um nun die Ursachen aufzusuchen, aus denen sich die Veränderungen der Stoffe bei der Weingährung erklären lassen, müßen wir die Bestandtheile der gährungsfähigen Substanz mit der, durch die Gährung hervorgebrachten weinigen Flüßigkeit vergleichen, und zugleich auf die während der Gährung entwickelten Stoffe Rücksicht nehmen.

§. 2389.

Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff sind die Bestandtheile des Zuckers; dieselben Bestandtheile enthält die gegohrne Flüßigkeit, jedoch enthält sie weniger Sauerstoff und weniger Kohlenstoff, als der Zucker. Die Ausscheidung eines Theils des Kohlenstoffes und Sauerstoffes, und eine dadurch hervorgebrachte quantitativ verschiedene neue Mischung sind also das Hauptgeschäfte der geistigen Gährung.

§. 2390.

Sehr glücklich hat Lavoisier die Erscheinungen der Weingährung aufgeklärt; er setzte in einer ver-

schlossenen Phiole, die mit einem genauen pneumatischen Apparate verbunden war, in welchen alle elastische und tropfbare Flüßigkeiten, die sich während der Operation entwickelten, aufgesammelt werden konnten, seine gährende Mischung einer gelinden Wärme aus. Die Mischung bestand aus Zucker, der in einer gehörigen Quantität Wasser gelöst, und mit etwas Hefen versetzt war. Die Bestandtheile des Zuckers, des Wassers und der Hefen waren vorher genau bestimmt worden, eben so wurde die Menge der, unter der Gährung entwichenen Kohlenstoffsäure, und die Quantität ihrer Bestandtheile, so wie nach der Operation die Menge des erhaltenen Alkohols, und seiner quantitativen Bestandtheile, so wie des rückständigen Wassers, und des noch unzerlegten Zuckers genau bestimmt; aus dieser mühsamen Untersuchung ergab sich nun als Resultat, daß während der Gährung das Wasser unzersetzt bleibt, und daß die weinige Flüßigkeit durch Aufhebung des Gleichgewichts unter den Bestandtheilen des Zuckers hervorgebracht wird, indem sich ein Theil des Sauerstoffes mit dem Kohlenstoffe zur Kohlenstoffsäure verbindet, wodurch die Verbindung des übrigen Sauerstoffes mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe zu einer weinigen Flüßigkeit bewirkt wird.

Lavoisier de la décomposition des Oxides végéteaux par la fermentation vineuse; in seinem Traité elem. de chim. Tom. I.

Chap. 13. in der Ueberſ. B. I. Abſchn. 13. S. 160. ff.

§. 2391.

Die Aufhebung des Gleichgewichts der Beſtandtheile des Zuckers iſt alſo der Hauptgrund der Gährung. Wird nähmlich das Gleichgewicht der ungleichartigen Theile aufgehoben, ſo befinden ſich dieſe in einer neuen Lage gegen einander, und äuſſern nun auch andere Affinitäten, und ſo entſtehen neue Verbindungen und neue Trennungen, welche die Entſtehung des Alkohols, die Abſcheidung des ſauren weinſteinſauren Kali, u. ſ. w. zur Folge haben. Die Wärme und der gehörige Grad von wäßriger Feuchtigkeit ſind die Haupturſache des aufgehobenen Gleichgewichts. So wie nun dieſe beiden Erforderniſſe da ſind, verbindet ſich ein Theil des Sauerſtoffes des Zuckers mit einem Theile Kohlenſtoffe zur Kohlenſtoffſäure, welche durch die Wärme gasförmig wird, und ſich vermittelſt ihrer Elaſticität mehr oder weniger ſchnell entwickelt, je nachdem ſie durch eine höhere oder geringere Temperatur entwickelt wird. Dieſes Hervorbrechen des kohlenſtoffſauren Gaſes verurſacht das Geräuſch bei der Gährung, und die innerliche Bewegung (§. 2264). Da die gährende Maſſe mehr oder weniger zähe iſt, ſo wird die Entwickelung des Gaſes zum Theil gehemmt, daher das Aufſteigen und

Ausdehnen der Masse, daher der sich darauf befindliche Gäscht, der eine mehr oder weniger dicke Masse bildet.

§. 2392.

Wenn sich das kohlenstoffsaure Gas absondert, so gehen zwei wesentliche Bestandtheile der gährenden Substanz, nähmlich ein Theil Sauerstoff, und ein Theil Kohlenstoff aus der Verbindung, das quantitative Verhältniß wird also ganz abgeändert, und es entsteht daraus die weinige Flüßigkeit. Wenn nun die gährende Mischung ausser der zuckerartigen Materie noch andere Theile gelöst enthielt, so können diese durch die Veränderung des Lösungsmittels nun auch nicht mehr gelöst bleiben, daher trübt sich die Flüßigkeit (§. 2266.) die vorher klar war, es sondern sich die hefigen Theile und das saure weinsteinsaure Kali immer mehr ab, je größer die Menge des Weinigten wird.

§. 2393.

Wenn die gährende Mischung viel Zucker enthielt, so bleibt, nach der Entstehung des Weinigen, doch noch eine beträchtliche Menge des Zuckers unzersetzt. Lavoisier fand, daß selbst in einer Mischung aus 100 Theilen Zucker, 400 Theile Wasser und Hefe,

nach der beendigten Gährung noch über 4 Theile unzerſetzter Zucker enthalten waren. Dieſer unzerlegte Zucker iſt es, der bei der unmerklichen Gährung nach und nach zerſetzt wird, und die Güte des Weins durch das Alter immer mehr und mehr erhöhet oder auch bei einem ſehr großen Uebermaaße der Grund der Süßigkeit des Weines wird.

§. 2394.

Das ſaure weinſteinſaure Kali, welches ſich bei der Gährung abſcheidet, präexiſtiret ſchon vorher im Moſte, wie die Unterſuchung des Moſtes vor der Gährung beweißt. Indeſſen bleibt auch in dem entſtandenen Wein eine größere oder geringere Menge deſſelben gelöſt enthalten, nachdem der Wein mehr oder weniger wäßrig iſt.

§. 2395.

Wenn die größte Menge der zuckerartigen Materie ſich in Alkohol verwandelt hat, ſo hören die Erſcheinungen der bemerkbaren Gährung auf. Wird die Gährung früher unterdrückt, ſo bleibt ein Theil freie Kohlenſtoffſäure in die Flüßigkeit eingeſchloſſen, und ein Theil der gährungsfähigen Subſtanzen unzerſetzt. Erſtere macht ſich frei, ſobald der Druck nachläßt, und macht eben das Mouſſirende der Weine und anderer geiſtigen Flüßigkeiten.

Essiggährung.

§. 2396.

Wenn man den Wein (§. 2270.) oder andere geistige Flüßigkeiten von neuem einer gelinden Wärme aussetzt, aber bei dem Zugange der Luft, welches hierbei eine Hauptbedingung ist, so entsteht eine neue Gährung, die zwar eine Fortsetzung der vorigen, nähmlich der Weingährung ist, aber doch als eine besondere Art der Gährung betrachtet werden muß; sie heißt die saure Gährung oder die Essiggährung (Fermentatio acida seu acetosa). Diese Gährung erfolgt zwar langsamer, aber unter dem gehörigen Zutritt von Luft doch ganz gewiß.

§. 2397.

Die Erscheinungen, welche bei der Essiggährung sich zeigen, sind denen, die bei der Weingährung statt finden, sehr ähnlich, jedoch minder auffallend. Sie lassen sich aber sehr gut selbst im Kleinen wahrnehmen, was bei der Weingährung nicht der Fall ist. Man nehme eine Flasche hellen, guten, ausgegohrnen Wein, die aber nicht ganz angefüllt ist, und setze sie leicht bedekt an einen Ort ruhig hin, wo die Temperatur ohngefähr 20° Reaum. ist. Nach einiger Zeit bemerkt man eine innerliche Bewegung in der Flüßigkeit; sie

wird trübe und es entstehen Gasblasen, aber bei weitem nicht in der Menge und mit der Schnelligkeit, wie bei der Weingährung. Es bildet sich daher auch kein eigentlicher Gäscht, sondern der Wein bedeckt sich auf der Oberfläche mit einer kahnigen Haut. Stellt man die Flasche mit Wein unter eine große Glocke, die mit atmosphärischem Gas gefüllt, und mit Quecksilber gesperrt ist, so findet man, daß das Sauerstoffgas aus dem atmosphärischen Gas verschwindet, und daß nur das Stickstoffgas übrig bleibt, welches mit kohlenstoffsaurem Gas vermischt ist. Das kohlenstoffsaure Gas entwickelt sich nur anfangs, wenn der Wein noch unzersetzten Zucker enthält, nachher bemerkt man keine Gasentwickelung mehr, sondern blos eine fortdauernde Absorbtion des Sauerstoffgases. Der Wein nimmt eine etwas wärmere Temperatur an, als die Atmosphäre, die ihn umgiebt, es scheiden sich weiße oder gefärbte Fasern aus, die sich allmählig zu Boden setzen, oder an die Wände der Gefäße anlegen, und eine Art von Hefen bilden, die man Essigmutter oder Essighefen nennt. Endlich hört alle Bewegung auf, die Flüßigkeit gelangt zur Temperatur der Atmosphäre, und wird wieder helle, und durchsichtig.

§. 2393.

Nun hat aber der Wein seine Natur ganz verändert, und ist zu einer andern Flüßigkeit geworden;

er besitzt nicht mehr den geistigen Geruch, nicht mehr den weinartigen Geschmack, nicht mehr die berauschende Kraft, sondern er ist sauer von Geruch und Geschmack, und stellt jetzt den Essig (§. 347) dar.

§. 2399.

Je kleiner die Quantität des Weines ist, jemehr die Luft dazu Zugang hat, um desto schneller erfolgt die Essiggährung; allein der entstandene Essig ist dann auch um desto schlechter. Je langsamer die Säuerung erfolgt, desto besser wird der Essig.

§. 2400.

Die Hefen, welche sich bei der Essiggährung ausscheiden, enthalten kein saures weinsteinsaures Kali, auch dann nicht, wenn der Wein dieses Salz noch nicht völlig abgesondert hat; im Gegentheil vermindert sich dieses Salz in den Fässern, worauf der Wein in die Essiggährung geht, und verschwindet endlich gänzlich. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das saure weinsteinsaure Kali bei der Essiggährung nicht nur gelöst, sondern wirklich zersetzt wird. Der Essighefen bedienet man sich gewöhnlich als Ferment zur Essiggährung.

§. 2401.

Jedes gegohrne weinartige Getränke, nicht blos der reine Wein, ist geschickt, für sich selbst in die saure Gährung zu gehen, und zu Essig zu werden; so bald ein hinlänglicher Grad von Wärme, und der Zugang der Luft statt findet. Alle süße und schleimige Pflanzensäfte, welche Zucker enthalten und zur Weingährung geschickt sind, gehen in die Essiggährung, nachdem sie die Weingährung überstanden haben. Die Weingährung geht der Essiggährung voraus, und sie ist um so schneller vorübergehend und desto weniger bemerkbar, je geringer die Menge des vorhandenen Zuckers ist, je mehr die Wärme darauf wirkt, und die atmosphärische Luft Zutritt hat, und jemehr die Flüßigkeit verdünnt ist. Ein Körper, der einmal in die Essiggährung gegangen ist, kann nicht wieder in die Weingährung zurückgehen. Indessen fangen nicht alle Körper, die zu Essig werden können, mit der Weingährung, sondern mehrere gleich mit der sauren Gährung an, z. B. der reine Schleim, das Satzmehl, die Gallerte, die thierische Milch u. a. m.

§. 2402.

Die Essiggährung befördert man durch Zusätze von solchen Dingen, die sich schon in der Essiggährung befinden, man nennt sie Essigfermente, z. B. Hefen von sauren Weinen, Essighefen, ja reiner Essig selbst,

selbst, Sauerteig u. s. w. Oft aber hält man Dinge für Gährungsmittel, die es keinesweges sind, die im Gegentheil den Essig nur zum Gebrauch nachtheilig machen dahin gehören z. B. spanischer Pfeffer, Kellerhalsrinde, Ingber u. a. m.

§. 2403.

In den Weinländern bereitet man aus geringen Weinen einen Essig, den Weinessig, in den mehr nördlichen Gegenden wendet man andere Dinge dazu an. So läßt sich aus Honigwasser der Honigessig, aus Obstsäften der Cideressig, Apfel- oder Birnessig, aus Malzdekokte der Fruchtessig, aus Bier der Biereſſig, aus Molken der Milcheſſig, aus der Flüßigkeit, die bei dem Läutern oder Rektifiziren des Brandeweins in der Blase zurückbleibt, der Brandeweineſſig u. s. w. durch Gährung gewinnen. In allen diesen Flüßigkeiten ist der Hauptbestandtheil, die Essigsäure, sich überall gleich, und zeigt keine Verschiedenheit, wenn sie von den andern Bestandtheilen abgesondert, und gehörig gereiniget ist. Sonst sind diese verschiedenen Essige in Rücksicht der Farbe, des Geruchs, des Geschmacks und der Haltbarkeit von einander sehr unterschieden, welches theils von dem verschiedenen Verhältnisse der reinen Essigsäure in denselben, theils von den andern beigemischten Bestandtheilen herrührt. So enthält z. B. der Bier-

essig mehr Extraktivstoff und mehr schleimige Theile, als der Weinessig, der Honigessig enthält noch unzerlegten Zucker und oft einen Theil unveränderten Alkohol.

Die Bereitungsarten der verschiedenen Essige, und die besten Methoden, sie zu conserviren, gehören in die angewandte Chemie.

§. 2404.

Der Alkohol geht für sich allein nicht in die Essiggährung wenn er aber mit Wasser verdünnt ist, so verwandelt er sich, nach Herrn Kebers Bemerkung, in einen guten Essig. Man vermische 4 Pfund destillirtes Wasser mit 4 Unzen wasserfreiem Alkohol, und stelle die Mischung in eine mäßige Temperatur der Stubenwärme, so wird sie nach zwei Monaten in einen guten Essig verwandelt worden seyn. Je geistiger der Wein, desto besser wird auch der Essig ausfallen; aus dem Grunde erhält man auch aus schlechtern Weinen einen bessern Essig, wenn man ihnen von Zeit zu Zeit etwas Alkohol zusetzt. Je langsamer die Essiggährung betrieben wird, desto saurer wird der Essig, weil dann weniger Alkohol entweicht.

Keber in von Crells chem. Annal. 1792. B. II. S. 324. ff.

§. 2405.

Auch die reine Weinsteinsäure und Sauerkleesäure sind bei dem Zusatze von Wasser und Alkohol fähig, in

Essig überzugehen, und zwar ohne vorher die Weingährung zu erleiden. Man stelle einen Theil krystallinische Weinsteinsäure oder Sauerkleesäure, in acht Theilen Wasser gelöst und mit vier Theilen Alkohol vermischt, in einem leicht bedeckten Kolben einer anhaltenden, sehr gelinden Wärme aus, so wird man nach einigen Monaten einen sehr guten Essig erhalten. Auch ohne Zusatz von Alkohol verwandelt sich die in Wasser gelöste Weinsteinsäure, nach meinen Versuchen, in einen schönen Essig.

Bergmann opusc. phys. chem. Vol. III. S. 376. Westrumb kl. phys. chem. Abhand. B. I. H. 1. S. 67. ff.

§. 2406.

Die Essigsäure macht den Hauptbestandtheil des Essigs aus, da nun diese Säure aus Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff besteht, diese aber auch die Bestandtheile des Alkohols sind, so läßt sich leicht begreifen, wie sich der Alkohol in Essig verwandeln kann; er darf nähmlich nur noch einen Theil Sauerstoff aus der Atmosphäre mit sich verbinden. Eine Mischung aus Alkohol und Wasser entwickelt, während daß sie zu Essig wird, kein kohlenstoffsaures Gas, noch entwickelt sich ein anderes Gas, wohl aber vermindert sich das Sauerstoffgas, wenn die Gährung unter einer verschlossenen Glocke angestellt wird, und es bleibt nur

das Stickstoffgas übrig. Die Essigsäure besteht also aus Alkohol und Sauerstoff, und wenn wir dem Essig wieder diesen Sauerstoff entziehen könnten, so würden wir vermuthlich wieder Alkohol erhalten. Da der Wasserstoff, Kohlenstoff und der Sauerstoff die Grundlage so vieler Körper sind, so läßt sich auch die so häufige Entstehung der Essigsäure leicht begreifen.

§. 2407.

So entbehrlich wie der Zutritt der Luft zur Weingährung war, eine so unentbehrliche Bedingung ist er zur Essiggährung; denn Aufnahme des Sauerstoffs ist das Hauptgeschäfte bei der Essiggährung. In reinem Sauerstoffgase erfolgt, nach meinen Versuchen, auch die Essiggährung schneller, als im atmosphärischen Gas, und in irrespirabeln Gasarten geht sie gar nicht vor sich. Hieraus läßt sich auch gar gut erklären, was das Schwefeln der Fässer, auf denen man Wein aufbewahren will, zur Verhinderung der Essiggährung beiträgt. Es wird nähmlich dadurch das Sauerstoffgas größtentheils zersetzt, und theils mit schwefligtsaurem Gas beladen. Wenn auch etwas respirabele Luft über dem Weine stehen bleibt, so wird diese durch die schwefligte Säure, die sich im Wein löst, allmählig wieder zersetzt. Daraus ergiebt sich auch, warum das Nachfüllen des Weines auf den Fässern die saure Gährung desselben verhütet. Gänzliche Ausschließung

des atmosphärischen Gases, und Aufbewahrung an kühlen Orten sind zuverlässige Mittel gegen das Essigwerden des Weins.

§. 2408.

Aus allem bisher angeführten ergiebt sich nun, daß der durch Gährung entstandene Essig kein Edukt, sondern ein wahres Produkt ist, ein Körper, der erst unter der Gährung hervorgebracht worden ist. Indessen ist die Gährung nicht der einzige Weg, die Essigsäure zu erzeugen, sondern sie wird noch auf mancherlei andere Art gewonnen. So geben alle zur Essiggährung geschickte Substanzen durch die trockne Destillation eine Säure, die, wenn sie gereinigt ist, sich vollkommen wie Essigsäure verhält (§. 1652. 53.); so verwandelt die konzentrirte Schwefelsäure vermittelst einer disponirenden Verwandschaft die vegetabilischen Substanzen in Essigsäure (§. 255.); vermittelst der Salpetersäure und der oxydirten Salzsäure kann man endlich aus allen organischen Körpern eine mehr oder weniger reine Essigsäure darstellen.

Fäulniß und Verwesung.

§. 2409.

Die letzte Art der von selbst erfolgenden Veränderung der Mischung der organischen Wesen, die sich

mit der Zerstreuung aller flüchtigen Theile, und der gänzlichen Zerstöhrung derselben endiget, heißt die Fäulniß, oder die faule Gährung (Putrefactio), bei festen Körpern auch Verwesung. Die Fäulniß ist eine natürliche Wirkung zwischen den Bestandtheilen der todten, thierischen und vegetabilischen Körper, und da alle Körper, welche zur weinigten und zur sauren Gährung geschickt sind, endlich in Fäulniß gehen, so hat man dieselbe auch als eine Fortsetzung der ersten Arten von Gährungen angesehen, was aber nicht von allen, sondern nur von den Stoffen gilt, die zur Erzeugung weiniger Flüssigkeiten, und der Essigsäure fähig sind. Viele Substanzen des Pflanzen- und Thierreichs aber gehen in Fäulniß, ohne daß man von den erstern Arten der Gährung etwas bei ihnen wahrnehmen kann.

§. 2410.

Die Fäulniß ist die große Operation, durch welche die Natur ihren ewigen Kreislauf unterhält! Ob nun aber gleich alle organische Wesen, unter den gehörigen Bedingungen, dieser Operation unterworfen sind, so kann man dieses doch keinesweges von allen ihren nähern Bestandtheilen behaupten. Reines Wasser der Pflanzen, Harze, natürliche Balsame, fette und ätherische Oele, reine Pflanzensäuren, Alkohol, Kampfer und Gerbestoff, und thierische Fette sind von

der Fäulniß ausgenommen. In der genauen Vermischung und Vermengung der übrigen, zur Fäulniß geschickten Materien gehen sie aber mit in die Fäulniß und völlige Zersetzung über.

§. 2411.

Die Erscheinungen der Fäulniß sind höchst mannichfaltig verschieden und abwechselnd, sie sind anders bei den Pflanzen, anders bei Thieren, wieder anders bei den einzelnen Theilen derselben; bisweilen erfolgen sie früher, bisweilen später, und oft werden Jahre lang erfordert, ehe die völlige Verwesung beendiget ist. Dieses ist der Grund, warum, ohngeachtet der Bemühung eines Becher, Hales, Stahl, Boerhave, Macquer, Pringle, Macbride, Gaber, Baumé, Alexander, Boissieu, Fourcroy, van Stipriaan Luiscius u. a. m, noch eine sehr große Anzahl Versuche nothwendig sind, um eine vollständige Theorie der Fäulniß entwerfen zu können. Indessen wollen wir die vorzüglichsten Thatsachen aufführen, um so viel daraus zu folgern, als sich folgern läßt.

Becher phys. subterran. L. I. Sect V. Cap. I. No. 8. ff. *Hales* Statique de vegetaux, S. 246. *Stahl* Opusc. chym. phys. med. S. 180. *Boerhave* Element. chem. Tom. II. proc. 88. S. 351. *J. Juncker* resp. *Jo. Sclaaf*

de fermentatione putredinosa. Hal. 1737. 4. Essai pour servir à l'histoire de la putrefaction; á Paris. 1766. gr. 8. *J. Pringle* in den philosoph. Transact. no. 495. 496. übers. im neuen Hamburg. Magazin. B. X. S 300. Macquers chym. Wörterbuch, Artik. Fäulniß. Dav. Macbride durch Erfahrungen erläuterte Versuche über verschiedene Vorwürfe, aus dem Engl. von Conrad Rohr. Zürich. 1766. 8. Joh. Baptist Gaber Nachr. von angestellten Versuchen über die Fäulniß thierischer Säfte; im neuen Hamb. Magaz. B. IV. S. 484. *Büchner* Dissert. qua proposita a Cl. Macbride putredinis theoria exam. subjicitur Halae. 1768. 4. *E. A. Nicolai* resp. *J. G. Essich* de putredine Ien. 1769. 4. *Fel. Pirri* storia della putredine peceduta d'alcune osservazioni sopra la reproduzione dei corpi organizata, Rom. 1776. 8. William Alexander medicinische Versuche. Leipz. 1773. 8. S. 246. ff. *Fourcroy* elem. de chim. T. IV. S. 288. u. 488. ff. (4 edit.) und in seinen System. des connaiss. a. a. O. Ueber die Fäulniß lebender und todter thierischer Körper. Hildburgh. 1795. Verhandeling ter Beantwoording der Vraage: welke zyn de Oorzaken der Verrotting in Plantaartige en Dierlyke zelfstandigheden? en welke zyn de Verschynsels en Uitwerksels, die door dezelve daar in geboren worden? Door *Abraham van Stiprian Luiscius*: Rotterdam. 1798.

Nothwendige Bedingungen, unter denen die Fäulniß erfolgt.

§. 2412.

Ehe wir die Erscheinungen, welche die Fäulniß darbietet, näher betrachten, müssen wir zuvor die Bedingungen untersuchen, unter welchen die thierischen und vegetabilischen Körper in Fäulniß übergehen. Diese sind entweder vollkommen nothwendige, oder nicht vollkommen nothwendige. Zu den erstern gehören die Beraubung des Lebens, ein bestimmter Grad Wärme, eine gewisse Menge von Wasser, zu den zweiten der freie Zutritt der Luft, und Ruhe.

§. 2413.

Die Beraubung des Lebens ist die erste und vollkommen nothwendige Ursache der Fäulniß thierischer und vegetabilischer Substanzen. So lange nähmlich in dem lebenden Körper eigne Kräfte wirken, so lange entsteht keine Fäulniß. Wir mögen nun das Leben als eine eigne Kraft betrachten, wir mögen es als eine Bewegung eigner Art unterscheiden, es Reitzbarkeit, Empfindlichkeit oder anders nennen, so ist und bleibt gewiß, daß im lebenden Thier- und Pflanzenkörper keine Fäulniß statt finde. Das Leben besteht in der

Erhaltung des Gleichgewichts der Bestandtheile untereinander, und gegen äußere Körper; im lebenden Körper wirkt alles zur Erhaltung desselben. Durch die natürlichen Verrichtungen und Lebensverrichtungen werden beständig die unnützen Theile ausgeworfen, neue angesetzt, schädliche Verbindungen aufgehoben u. s. w. und jede Fäulniß gehindert.

§. 2414.

Die zweite Bedingung zur Fäulniß ist ein gewisser Grad von Wärme. Es ist leicht zu bestimmen, unter welchem Grad von Wärme die Fäulniß nicht eintritt, aber es ist schwer, den Grad festzusetzen, über welchen sie nicht eintritt. Der erste ist der Punkt, bei dem das Wasser friert, wobei also die Körper verhärten, und ihnen alle Flüssigkeit benommen wird, den zweiten geben einige als den 96° Fahrenheit an; indessen setzt ihn van Stiprian Luiscius, nach neuern Versuchen, auf 130 Grade. Es scheint aber dieser Punkt nach der Natur der verschiedenen Materien auch sehr verschieden zu seyn.

§. 2415.

Die dritte nothwendige Bedingung zur Fäulniß ist eine gewisse Menge Wasser, denn ohne dieses kann keine Fäulniß entstehen. Man hat sich daher schon

längst des Austrocknens als eines fäulnißwidrigen Mittels bedient. Das Wasser wirkt bei der Fäulniß nicht nur als Lösungsmittel der löslichen Bestandtheile, sondern es wird auch dabei wirklich zersetzt; daher ist immer eine gewisse Menge Wasser nöthig, wenn ein Körper ganz ausfaulen soll.

§. 2416.

Eine vierte, jedoch nicht absolut nothwendige Bedingung zur Fäulniß ist der Zutritt der Luft; zwar lehrt die Erfahrung, daß die Körper auch ohne den Zutritt der Luft faulen, allein wir wissen auch, daß bei dem Zugange der Luft die Fäulniß leichter entsteht, befördert und verändert wird.

Erscheinungen und Wirkungen der Fäulniß in vegetabilischen und thierischen Substanzen.

§. 2417.

So mannichfaltig verschieden als sich die Körper in ihren Eigenschaften zeigen, verhalten sie sich auch bei der Fäulniß. Im allgemeinen läßt sich aber sagen, daß ein Körper, der zu faulen anfängt, seine natürliche Farbe verliehrt. Die natürliche Elastizität des Körpers verschwindet, der frische Geruch fängt an

erst fad, dann unangenehm und stinkend zu werden. Es zeigt sich nun ein mehr oder weniger deutliches Aufschwellen des Körpers, verbunden mit flüchtigen, reizenden und stinkenden Ausflüssen; die Wärme erhöht sich mehr oder weniger, der ganze Körper fängt an eine andere Gestalt anzunehmen, wird flüssiger, und der unangenehme Geruch vermehrt sich. Nachdem dieses eine Zeit lang gedauert hat, so fängt der Körper an wieder zusammenzufallen, und ist durch den Verlust der entwichenen Theile merklich leichter geworden. Der Gestank der Ausflüsse fängt an mehr durchdringend und stehend zu werden, und alles geht allmählig in dieser Wirkung fort, bis der Körper beinahe verzehrt ist, und ein erdiger schmuziger Stoff zurücke bleibt. Dieses ist der Gang der Fäulniß im Allgemeinen.

§. 2418.

De Boissieu theilt die Fäulniß in vier Grade ein; eine Eintheilung, die van Stiprian Luiscius ganz verwirft, und die in der That auch nicht allgemein wahr, und nicht richtig angewandt ist. De Boissieu nimmt Erscheinungen zu allgemeinen Kennzeichen und Bestimmungen an, die nur allein unter besondern Umständen statt finden, wie z. B. das Entstehen einer Säure und des Ammoniaks. Er wendet sie unrichtig an, indem er die Ursache mit der Wirkung verwechselt; so nennt er den Punkt, wo der fade Geruch

eintritt, die Neigung zur Fäulniß (Tendance a la putrefaction) da es doch schon wirklich Fäulniß ist.

§. 2419.

Die vegetabilischen Substanzen verhalten sich in ihrer Fäulniß sehr verschieden von den animalischen, und auch nach der Stärke und Beschaffenheit finden zwischen jeden wieder Verschiedenheiten statt. Eine Reihe sehr interessante Versuche hierüber hat neuerdings van Stiprian Luiscius angestellt. Er betrachtete die Erscheinungen und Wirkungen der Fäulniß in den vegetabilischen und thierischen Substanzen 1, unter dem freien Zuflusse des atmosphärischen Gas, und einer großen, mehr als nöthigen Menge Wasser; 2, unter dem Zufluße des atmosphärischen Gas und einer kleinen, oder weniger als nöthigen Menge Wasser; 3, außerhalb des freien Zuflußes des atmosphärischen Gas und einer großen mehr als nöthigen Menge von Wasser, unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre, d. h. wo die faulenden Körper, oder die Ausflüsse derselben, sich nach der Schwere der Luft ausdehnen oder zusammenziehen können; 4, ausserhalb des freien Zuflusses der Luft und einer kleinen Menge Wasser, unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre; 5, in einer bestimmten Menge von Luft und einer großen Menge Wasser; 6, in einer bestimmten Menge von Luft und einer

kleinen Menge von Wasser. Wir werden die Hauptresultate aus dieser Untersuchung hier mittheilen.

§. 2420.

Unter dem freien Zufluße des atmosphärischen Gas und einer großen, oder mehr als nöthigen Menge Wassers zeigten die vegetabilischen und thierischen Substanzen folgende Erscheinungen: sie schwollen alle an, mehr oder weniger, und wurden durch die sie umgebende Flüssigkeit aufgelöst. In dem ersten Falle sah man die natürliche Farbe verschwinden, und rund um sie Gasbläschen ansetzen, durch welche ihr specifisches Gewicht verringert, und sie auf die Oberfläche gehoben wurden; in dem zweiten Falle stiegen die Gasblasen von dem Bodensatze auf. Die festen, dem Wasser ausgesetzten Theile wurden schwammig und verlohren ihre specifische Merkmale und die faulenden Flüssigkeiten wurden mit einem Häutchen bedekt, sie wurden trübe, und es schied sich ein Bodensatz ab. Die vegetabilischen Körper wurden meist alle, mehr oder weniger, mit Schimmel bedeckt. Diese Veränderungen waren nach den verschiedenen Körpern verschieden. Bei einigen fand man anfangs Zeichen der Weingährung, bei andern Zeichen von Säure, bei andern wieder alkalische Eigenschaften; während einige beinahe ganz unverändert zurückblieben, oder ganz zersetzt wurden, einen schaalen oder uner-

träglichen Geruch verbreiteten, ohne mit den vorigen Erscheinungen, oder mit einigen derselben verbunden zu sein. Die Körper, welche die eigentliche Fäulniß angefangen hatten, giengen unverändert darinnen fort, aber die gasförmigen und andern Ausflüße, die sie gaben, waren im Anfange, in der Mitte und am Ende der Fäulniß verschieden, welches zuweilen schon durch den Geruch sehr deutlich wahrgenommen werden konnte. Gegen die Zeit, wo sich die gasförmigen Stoffe zu vermindern anfiengen, sahe man bei den meisten wieder eine Art von Scheidung, die sich durch das Niedersinken der, auf der Oberfläche befindlichen Haut, durch die größere Helligkeit der Flüssigkeit und durch eine größere Vollkommenheit des Bodensatzes wahrnehmen ließ. Der Geruch fieng dann an stark ölartig zu werden, und war mehr widrig, als faul. Zu gleicher Zeit nahm die Dicke der Flüßigkeit zu. Alles gieng diesen Gang so fort, bis alle flüchtige Soffe entwichen waren, wobei nichts als ein lockrer, erdiger, oder gummiger, oder harziger, oder salziger, oder gleichsam ölartiger Theil übrig blieb. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß diese Versuche so angestellt waren, daß die sichtbaren Veränderungen in den Körpern am besten bemerkt werden konnten, wobei sie aber nicht alle ganz zersetzt worden sind. Erhält man dagegen alle vegetabilische und thierische Substanzen eine hinlängliche Zeit hindurch unter dem vollkommenen Zufluße der Luft in einer anhaltenden Befeuchtung mit Wasser, so lassen sie nichts

weiter, als einen dürren Stoff zurück, welcher aus Kalk, Kohlenstoff, zuweilen aus Talkerde, Kali, Natrum, salzsaurem Kali, Salpeter und Eisen besteht.

§. 2421.

Die Verschiedenheiten des Geruchs lassen sich nach Luiscius auf drei Arten bringen, wovon man die erste einen schaalen, mulstrigen (een rotten verschaalden of muffen Reuk), die zweite einen faulen brandigen (een rotten gebranden Reuk), und die dritte Art einen eigentlichen faulen Geruch (een eigenlyken rotten Reuk, by uit nemenheid) nennen kann. Die ersten Ausflüsse sind es, in denen die Schimmel und Moose so geil wachsen. Aus den vielen Versuchen des oben genannten Chemikers ergiebt sich: 1, daß die vegetabilischen und thierischen Substanzen, dem freien Zufluße der Luft, und einer großen Menge Wasser ausgesetzt, durch die Fäulniß ganz zersetzt werden. 2, daß der freie Zufluß der Luft die Fäulniß der Körper sehr befördert. 3, Daß die Luft, welche die faulenden Körper umgiebt, von diesen Körpern zersetzte Theile im Ganzen, theils solche, die in ihre Bestandtheile zersetzt sind, theils auch zusammengesetzte, und aufs neue gebildete annimmt; und daß sie wechselseitig mit den faulenden Körpern sich vereiniget; 4, daß in dieser Art von Fäulniß die größte Farbenveränderung wahrgenommen, viel Salpetersäure und

wenig

wenig Ammoniak gebildet wird, und daß sich dabei im Allgemeinen weniger Gasarten entwickeln, als unter andern Uuständen. 5, daß der Stickstoff auf diese Weise mehr Verwandtschaft mit dem Sauerstoffe der Luft, als mit dem des Wassers zu haben scheint; 6, daß diese Art von Fäulniß die sichtbarste, eine der am frühesten entstehenden, und die vollkommenste von allen ist. 7, Daß der eine Körper früher anfängt zu faulen, als der andere, und zwar in folgender Ordnung: der Extraktivstoff der Pflanzen, der Pflanzenlein, die thierische Gallerte, die Fleischfaser, das Satzmehl, das Eyweiß, weit später Gummi und Zucker, und am spätesten der fadige Theil des Holzes. 8, daß der Schimmel sich bei den meisten vegetabilischen Körpern, in den ganz thierischen aber gar keiner zeigt. 9, daß die Merkmale von Ammoniak sich viel später, als die der Fäulniß, selbst in thierischen Stoffen einstellten. 10, daß in den Fällen, wo sich frühzeitig oder viel Ammoniak entwickelte, wenig Kohlenstoffsäure wahrgenommen wurde.

§. 2422.

Unter dem Zuflusse der Luft, und einer kleinen oder weniger als hinreichenden Menge Wasser zeigen die vegetabilischen und thierischen Substanzen einige, von den vorigen verschiedene Erscheinungen, sie verändern ihre Gestalt früher, und

im Anfange scheinen einige aufzuschwellen; die meisten aber stinken nach Maasgabe ihrer Festigkeit; alle verbreiten mehr oder weniger stinkenden Geruch und scheinen auf einer gewissen Höhe in dem nähmlichen Zustande zu bleiben, während ein Theil derselben mehr getrocknet, als wirklich zersetzt wird. Das Wasser ist hier nur zu einer partiellen Auflösung und Zersetzung hinreichend, und zwar zu der der am leichtesten faulenden Theile; und die Luft scheint in diesem Falle einen großen Theil seines Mangels zu ergänzen, denn die Veränderung ist größer und dauert länger in diesen Fällen, als daß zur Hervorbringung derselben die Menge des Wassers für hinreichend gerechnet werden kann. Die verschiedenen Bestandtheile der Körper scheinen auch hier mehr genöthiget zu seyn, auf einander zu wirken, weil bei dem Mangel einer großen Menge Wasser die Körper weniger aufschwellen, die Bestandtheile weniger gelöst werden, und weil einige durch das Trocknen auswendig mit einer Rinde bedekt werden, und so der freien Luft der Zutritt, und den innern Dämpfen der Austritt verhindert wird, die also stärker auf einander drücken und bei dem Mangel anderer, mit denen sie mehr Verwandtschaft haben würden, genöthiget sind, sich zu vereinigen. Daher kommen vielleicht die leuchtenden Ausflüsse in einigen faulenden Hölzern, und die Seifen- oder vielmehr Wallrathähnlichen Substanzen in einigen Körpern, wovon wir nachher besonders handeln werden.

§. 2423.

Aus einer großen Anzahl von Versuchen, die mit vegetabilischen und thierischen Körpern unter diesen Umständen der Fäulniß aufgesetzt wurden, ergab sich, daß diese Körper hierbei nicht ganz, sondern nur zum Theil zersetzt wurden; daß ferner bei dieser Fäulniß sehr viele gasförmige Ausflüsse in die Atmosphäre verbreitet wurden, und daß diese der größten Menge ihres Sauerstoffes beraubt wurde. Durch diese Art von Fäulniß wird also die Atmosphäre am mehrsten verunreiniget, und für das Leben der Thiere am meisten schädlich gemacht. Daher sind auch Länder, die lange Zeit unter Wasser gestanden haben, und nachher ausgetrocknet werden, für die Gesundheit so höchst nachtheilig.

§. 2424.

Außerhalb des Einflusses des atmosphärischen Gas, und mit einer großen Menge Wasser gieng die Fäulniß sehr vollkommen vor sich. Bei diesen Versuchen wurden die zur Fäulniß bestimmten Körper in halb mit Wasser, halb mit Queckfilber angefüllte Flaschen gebracht, und diese in Queckfilber umgekehrt, einer schicklichen Wärme ausgesetzt. Es entbindet sich bald eine Menge kohlenstoffsaures Gas, das wieder vom Wassee absorbirt wird, nachher Stickstoffgas, und Kohlenwasserstoffgas, auch wohl etwas

Phosphorwasserstoffgas. Das Wasser, welches hier in einer größern Menge zersetzt wird, setzt seinen Sauerstoff an den Kohlenstoff ab, um Kohlenstoffsäure zu bilden, dagegen verbindet sich ein großer Theil des Wasserstoffes mit dem Stickstoffe der thierischen Substanzen, und bildet Ammoniak, das hier in großer Menge erzeugt wurde. Ein Theil des Wasserstoffes löst etwas Kohlenstoff auf, und bildet Kohlenwasserstoffgas, auch löst es Schwefel und Phosphor auf, wenn diese gegenwärtig sind, und liefert Hydrathionsäure und Phosphorwasserstoffgas. Der Sauerstoff des Wassers erhält also hierbei eine größere Affinität zum Stickstoffe, und verläßt den Wasserstoff, welches nicht, oder nicht in der Menge geschieht, wenn die freie Luft Zutritt hat, weil dann dieser den Sauerstoff hergiebt.

§. 2425.

Außerhalb des Einflußes der Atmosphäre und einer sehr geringen Menge Wasser waren die Erscheinungen dieselben, nur faulten die Körper nicht ganz aus, sondern verwandelten sich eher in einen harten, mürben, fettartigen Stoff, die Fäulniß schritt aber sehr langsam fort, das Wasser wurde dabei ganz zersetzt, und die Menge der entwickelten gasförmigen Stoffe war hier verhältnißmäßig sehr groß.

§. 2426.

In einer bestimmten oder eingeschlossenen Menge atmosphärischen Gas und

einer großen Menge Wasser gieng die Fäulniß sehr langsam und sehr unvollkommen von statten, die thierischen Körper verwandelten sich in eine Art von seifenartigen Stoff, und das Sauerstoffgas wurde aus dem atmosphärischen Gase abgeschieden. Wenn dieselben Umstände statt fanden, das Wasser aber nur in einer geringen, nicht hinreichenden Menge vorhanden war, so waren die Erscheinungen geringer, und die Körper wurden mehr verändert, als ganz zersetzt.

§. 2427.

Der ammoniakalische Geruch, und der eigentlich stinkende oder faule Geruch, werden von verschiedenen Chemikern, als allgemeine Produkte der Fäulniß angesehen, allein sie sind es keinesweges, denn sie finden nicht bei jeder Fäulniß statt. Körper, die keinen Stickstoff enthalten, geben bei der Fäulniß kein Ammoniak, auch kann sich der Stickstoff mit dem Sauerstoffe zur Salpetersäure verbinden. Viele vegetabilische Theile faulen auch ohne den heftigen stinkenden Geruch. Daß übrigens das Ammoniak bei der Fäulniß erst gebildet wird, ist keinem Zweifel unterworfen.

§. 2428.

Der eigentlich faulige Geruch, der in seinem höchsten Grade so äußerst unerträglich und der mensch-

lichen Natur so durchaus zuwider ist, ist zwar mit dem ammoniakalischen häufig verbunden, allein nicht immer. Dieser stinkende Geruch ist zwar ein Produkt der Fäulniß, aber nicht einer jeden, und genaue Beobachtungen haben gelehrt, daß er nur bei solchen organischen Substanzen sich findet, aus denen man Phosphor darstellen kann. Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser Geruch von Phosphor, Wasserstoff und Kohlenstoff gebildet wird, vielleicht ist auch dieses stinkende Effluvium ein stinkendes thierisches, mit Phosphorwasserstoff verbundenes Oel. In dem Rückstande gänzlich verfaulter Körper soll sich auch keine Phosphorsäure mehr finden. Wahrscheinlich rührt das Leuchten verschiedener faulender Körper, und ihrer Effluvien, auch von entwickelten Phosphorverbindungen her. Hierüber sind aber erst noch genaue Versuche anzustellen, denn weder die Beobachtungen des Hrn. von Göthe, noch die Versuche, welche Gärtner, Schaub, Tychsen, Spallanzani, Carradori, Böckman, ich u. a. m. angestellt haben, geben eine befriedigende Erklärung dieser Leuchterscheinungen.

von Göthe's Beobacht., mitgetheilt von Hrn. Scherer, in Trommsdorffs Journ. d. Pharmac. B. III. St. 2. S. 254. ff. Gärtner ebendas. S. 255. Derselbe Bemerkungen und Versuche über das leuchtende Holz; in Scherers allgem. Journal der Chemie. B. III. S. 3. ff. Schaub in Trommsdorffs Journ. d. Pharmacie. B. VI. St. 1. S. 86. ff. Tychsen Ver-

suche mit verfaulten leuchtendem Holze, in Wasser und verschiedenen Gasarten; in von Crells chem. Annal. 1797. B. I. S. 17. Spallanzani in Gren's Annalen der Phys. B. I. S. 33. ff. Carradori ebendas. S. 209. ff. Böckman Beobacht. und Versuche über das Leuchten des faulen Holzes in Gasarten und tropfbaren Flüssigkeiten; in Scherers Journ d. Chemie. B. V. S. 3. ff. Trommsdorffs einige Versuche mit faulen leuchtenden Holze; in dessen Journ. d. Pharmac. B. V. St. 1. S. 151. ff.

§. 2429.

An dem eignen brandigen Geruch hat wahrscheinlich das Kohlenwasserstoffgas vielen Antheil; der übele Geruch, der sich bei dem Fegen der Canäle, und überhaupt bei dem Umrühren stehender Gewässer und Sümpfe zeigt, rührt ebenfalls daher. Es läßt sich auch das Kohlenwasserstoffgas aus dem schlammigen Boden eines jeden stehenden Gewässers erhalten, wenn man mit einem Stabe den Schlamm aufrührt, und die sich erhebenden Gasblasen in einer umgekehrten, mit Wasser angefüllten Flasche auffammelt. Dieses Gas kömmt mit dem, durch trockne Destillation aus den organischen Körpern erhaltenen Kohlenwasserstoffgas sehr überein, und ist wahrscheinlich nur durch ein verschiedenes Verhältniß an Kohlenstoff davon verschieden. Sonst entwickelt sich auch im Anfange der Fäulniß, vorzüglich

bei vegetabilischen Körpern reines kohlenstoffsaures Gas, so wie auch Hydrothiongas.

Aless. Volta lettere al P. G. *Campi* sull' aria inflamabile nativa della paludi. Como 1776. 8. 1778. 8. Briefe über die natürlich entstehende Sumpfluft, a. d. Ital. Winterthur 1778. 8. *Lavoisier* in den Mém. de l'acad. des sc. 1782. S. 506. ff.

§. 2430.

Da bei dem Mangel der freien Luft, und dem Mangel an einer hinreichenden Menge Wasser die Fäulniß und Verwesung sehr langsam erfolgt, so können bei dem Einscharren der Leichname in die Erde viele Jahre vergehen, ehe diese ganz verwesen. Auch hat nun die Beschaffenheit des Bodens einen großen Einfluß darauf; ist dieser sehr trocken, so saugt er die Feuchtigkeit sehr stark ein, entzieht diese dem Leichname, und trocknet ihn aus, und macht ihn gleichsam mumienartig. In einem feuchten Boden hingegen geht er allmählig in die Fäulniß über. Sehr merkwürdig ist die Veränderung der weichen Theile des Körpers in eine wallrathähnliche Substanz, wie Thouret und Fourcroy zuerst bemerkten.

Mèmoire sur les differens états des cadavres trouvés dans les fouilles du Cimetière des Innocens en 1786 et 1787 par M. *Fourcroy* in den Annal. de chim. Tom. V. S. 154. ff.

Deuxieme mémoire; ebend. T. VIII S. 17. Sur la natura de la Subſtance du Cerveau et ſur la proprieté, qu'il paroit avoir de ſe conſerver longtems après toutes les autres parties, dans les corps qui ſe dé-compoſent au ſein de la terre; par M. *Thouret*, in de la Metherié obſerv. ſur la phyſ. Tom. XXXVIII. S. 327. ff. Obſervation ſur un changement ſinguliere opéré dans un foïe humain par la putre-faction; par *Fourcroy*, in den Annal. de chim. T. III. S. 120. ff.

§. 2431.

Eben ſo merkwürdig iſt die Veränderung, welche thieriſche Subſtanzen erleiden, wenn ſie unter Waſſer aufbewahrt werden, und das Waſſer immer von Zeit zu Zeit erneuert wird. Gibbes legte ein Stück ſehr mageres Ochſenfleiſch in einen ganz durchlöcherten Kaſten, und hieng dieſen in ein fließendes Waſſer; nach Verlauf eines Monats war das Fleiſch vollkommen in eine fettige Materie verwandelt worden. Derſelbe Verſuch gelang jedesmahl, auch mit großen Portionen Fleiſch. Wenn man das Fleiſch mit Salpeterſäure behandelt, ſo erleidet es dieſelbe Veränderung. Der Grund dieſer Erſcheinung liegt wohl darinne, daß dem Fleiſche der größte Theil des Azots entzogen wird, und daß es vielleicht auch eine grössere Menge Oxygen aufnimmt.

Ueber die Verwandlung des Fleisches in eine Wallrathähnliche Substanz; von Georg Smith Gibbes; in Grens neuem Journ. der Phys. B. I. S. 126. ff. übers. aus den philosoph. Transact. 1794. P. II. S. 169. ff. Ueber die Verwandlung thierischer Substanzen in eine fettige, dem Wallrathe ähnliche Materie; von Ebendems. Ebendas. B. III. S. 436. ff. übers. aus den Phil. Transact. 1795. P. II. S. 239. ff.

§. 2432.

Nach Luiscius gehen alle die Substanzen, welche viel Stickstoff und Phosphor in ihrer Mischung enthalten, leichter in die Fäulniß, als andere, auch bemerkt man, daß die Fäulniß bei denselben lebhafter ist, und schneller und vollkommener beendiget wird; dahin gehört der Kleber des Mehls, das Pflanzeneyweiß, der Käse, und alle thierische Substanzen.

§. 2433.

Aus dem bisher Vorgetragenen ergiebt sich nun deutlich, daß die Fäulniß als eine eigne, durchaus von den vorigen Gährungen verschiedene Art von Gährung anzusehen ist, die sich durch die oben angeführten Erscheinungen leicht davon unterscheiden läßt. Die Fäulniß geht nicht so heftig von Statten, wie die andern Arten von Gährung, es entbinden sich dabei

andere Gasarten, die dabei statt findende Wärme ist auch geringer, sie geht langsam fort, das Aussehen der Körper ist unangenehm, schmierig, das Ueberbleibsel weit geringer an Menge, mehr verzehrt und dürre. Das Ueberbleibsel oder das letzte Produkt der Verwesung organischer Körper ist die Dammerde (Humus). Diese ist in ihrer Mischung sehr verschieden, nach der Natur der verfaulten Substanz, und nach dem grössern oder geringern Grade der Vollendung der Fäulniß. Es ist keine reine Erde, noch ein Gemenge von reinen Erden, denn sie giebt bei der trocknen Destillation mehr oder weniger kohlenstoffsaures und Wasserstoffgas, brandige Säure, oder Ammoniak, und brandiges Oel, und hinterläßt eine Kohle, aus der sich bei dem völligen Einäschern salzige Theile, Erden und Metalloxyde absondern lassen.

Von den Mitteln, die Fäulniß zu verhindern.

§. 2434.

Wenn alle diejenigen Bedingungen entfernt werden, welche zur Fäulniß nothwendig sind (§. 2412), so ist leicht einzusehen, daß dadurch die Fäulniß in ihrem Fortgange gehemmt wird. Die sogenannten **fäulnißwidrigen Substanzen** (Antiseptica) würken auch in der That nur auf diese Art, und nicht durch eine besondere fäulnißwidrige Kraft.

§. 2435.

Zu den Mitteln, die Fäulniß abzuhalten, gehören: 1) das Leben, wodurch die Natur ihre organischen Substanzen vor der Zerstöhrung sichert (§. 2413); 2) das Austrocknen, wodurch eine hauptsächliche Bedingung der Fäulniß, das Wasser, entfernt wird. So schützen wir Kräuter, Früchte u. a. Dinge durch das Austrocknen vor der Fäulniß. 3) Der Frost, oder die Verminderung der Wärme, eine ebenfalls nothwendige Bedingung der Fäulniß. Der Frost versetzt auch die Flüßigkeiten in einen festen Zustand. 4) Die gänzliche Ausschließung der respirabeln Luft. Dieses ist indessen kein vollkommenes Hülfsmittel, denn wir wissen, daß auch ohne dieselbe die Körper faulen, so bald die andern Bedingungen da sind; indessen geht doch beim Mangel an reiner Luft die Fäulniß langsamer und unvollständiger vor sich. Daher lassen sich auch thierische Substanzen, wenn sie durchs Uebergießen mit Harzen, Balsamen, Wachs und Oel vor dem Zutritt der Luft gesichert sind, länger aufbewahren, ohne zu faulen. Man überzieht daher frische Eyer mit Firniß, oder Wachs, oder legt sie in Oel. Das Holz legt man unter Wasser, um es vor der Fäulniß zu schützen. Auf das Austrocknen und die Abhaltung der Luft durch eine Art von Firnißdecke beruht auch das Einbalsamiren menschlichen Leichnamen, welches in neuern Zeiten D. Hunter wieder glücklich ausgeübt hat. 5) Der

Alkohol. Er wirkt theils durch Entziehung der wäßrigen Feuchtigkeit, und durch die dabei verursachte mehrere Verhärtung der Fasern, und theils als Ausschließungsmittel der Luft. 6) Das Einsalzen, ebenfalls wegen der Anziehung zum Wasser, denn wenig Salz befördert die Fäulniß. 7) Das Räuchern, theils, weil es die Körper austrocknet, theils wegen der salzigen Theile des Rauches und Russes. 8) Die Säuren, theils weil sie die wäßrige Feuchtigkeit anziehen, theils weil sie die Mischung der Bestandtheile verändern. 9) Das kohlenstoffsaure Gas, und alle irrespirabele Gasarten, sie verzögern zwar die angefangene Fäulniß, können sie aber nicht ganz hemmen, wenn die übrigen Bedingungen da sind. 10) Das Candiren und Einmachen mit Zucker, durch Entwässerung und Ausschließung der Luft. 11) Adstringirende Stoffe, durch die Veränderung der Mischung, und der dadurch bewirkten Verdichtung der Fasern. Sie sind aber unzulängliche Mittel, wenn eine gehörige Menge Feuchtigkeit vorhanden ist.

Von der Salpetersäure als einem Produkte der Fäulniß.

§. 2436.

Wir haben vorhin gesehen, daß während der Fäulniß mehrere neue Verbindungen entstehen, die

als Produkte der Fäulniß zu betrachten sind, und dahin gehört denn auch die Salpetersäure. Es ist freilich wahr, daß wir auch Salpetersäure oder vielmehr salpetersaure Salze schon gebildet in der Natur antreffen, allein das mehrste salpetersaure Kali wird doch aus den Erden der verwesenden Stoffe erhalten, in welchen man vor der Verwesung nicht eine Spur von Salpetersäure darthun kann. Mit Recht ist daher die Salpetersäure als Produkt der Fäulniß zu betrachten.

§. 2437.

Die Bestandtheile der Salpetersäure sind, wie bekannt, Stickstoff und Sauerstoff, und da ersterer vorzüglich ein Princip der animalischen Substanzen ist, so läßt sich leicht begreifen, warum diese Substanzen so vorzüglich geschickt zur Bildung der Salpetersäure sind. Obgleich das Spiel der Verwandtschaften bei der Erzeugung der Salpetersäure und alle dabei sich ereignenden Erscheinungen noch nicht völlig bekannt sind, so lassen sich aus mehreren, durch Erfahrungen aufgefundenen Thatsachen doch nützliche Folgerungen herleiten. Wenn wir gleich das praktische Geschäft der Salpetererzeugung in das Gebiet der angewandten Chemie verweisen, so wird doch eine theoretische Betrachtung hier ihren Platz finden müssen.

§. 2438.

Es ist eine Thatsache, daß das Salz, welches man in den Salpeterplantagen am häufigsten gewinnt, und welches aus verwesenden Erden auswittert, größtentheils aus salpetersaurem Kalk und salpetersaurer Talkerde besteht, und daß sowohl der Kalk als auch die Talkerde vorzüglich zur Aufnahme und Bindung der erzeugten Salpetersäure geschickt sind. Es ist ferner Thatsache, daß weder der reine, noch der kohlenstoffsaure Kalk, noch die Talkerde, noch eine andere Erde, für sich der Luft ausgesetzt, sich in ein salpetersaures Salz verwandelt, sondern es sind dazu allemahl verwesende vegetabilische oder animalische Substanzen nöthig. Es ist ferner bekannt, daß sich in ganz trocknen Erden keine Salpetersalze erzeugen, sondern daß dazu allerdings Wasser nöthig ist, und endlich bemerken wir, daß die Salpetersalzerzeugung vorzüglich auf der Oberfläche Statt findet, wo die Luft freien Zutritt hat, wahrscheinlich giebt diese den meisten Sauerstoff dazu her.

§. 2439.

Aus diesen Thatsachen läßt sich nun folgern, daß zur Erzeugung der Salpetersalze es vorzüglich vortheilhaft sey, Wände aus solchen organischen Substanzen locker aufzuführen, in welchen nicht nur die

Verwesung der organischen Materien gehörig vor sich gehen, sondern wo auch Stoffe gegenwärtig sind, welche die entstandene Salpetersäure binden können; z. B. aus zerstückten Pflanzen, thierischen Abgängen, Dammerde, Mist von Thieren, ausgelaugter Asche u. s. w. Ferner die Wände von Zeit zu Zeit feucht zu erhalten, mit Mistjauche, Harn u. d. gl. zu begießen und das Auswaschen derselben vom Regen vermittelst eines Schutzdaches zu verhindern.

Die Bearbeitung der erzeugten sogenannten Salpetererden auf Salpeter u. s. w. in der angewandten Chemie.

Zwölfter Abschnitt.

Von den kohligen Substanzen des Mineralreichs.

Diamant.

§. 2440.

Der Diamant (Adamas) der gewöhnlich unter die Edelgesteine versetzt, und zwar als der edelste betrachtet wird, unterscheidet sich durch seine außerordentliche Härte, durch seine grössere Dichte, und große Durchsichtigkeit gar sehr von denselben. In der Natur findet man ihn in rundlichen Körnern, oder auch wohl krystallisirt. Diese rohen Diamanten aber besitzen im natürlichen Zustande nicht den Glanz und die Politur, die sie nachher durch das Schleifen erhalten, sondern sind meistentheils mit einer erdigen Kruste bedeckt. Die Farbe der rohen Diamanten ist oft graulich, gelblich, bisweilen zitronengelb, selten rosenroth, noch seltener blau oder grün, häufiger

aber bräunlich. Die schönsten Diamanten sind nach dem Schleifen ohne Flecke und farbenlos, und vollkommen durchsichtig. Je reiner und größer der Diamant, desto höher sein Werth.

§. 2441.

Die Härte des Diamants übertrifft die aller andern Körper, selbst der härteste Stahl ist nicht vermögend, auf seine Fläche einzuschneiden, er wird daher mit seinem eignen Pulver geschliffen. Das specifische Gewicht des Diamantes geht von 3,500 bis 3,521. Wegen seiner Dichtigkeit bricht er auch die Lichtstrahlen sehr stark, und wirft daher einen starken, vielfarbigen, prächtigen Glanz von sich, vorzüglich wenn er vielseitig geschliffen worden ist. Diese Eigenschaften des Diamantes und seine Seltenheit haben ihm den hohen Preis verschafft.

§. 2442.

Ob man gleich den Diamant wegen seinen äussern Eigenschaften zu den Steinen rechnet, und ihn unter die Edelsteine versetzt, so ist er doch davon, wie wir bald sehen werden, wesentlich verschieden, und muß vielmehr als ein besonderer Körper betrachtet werden. Schon Newton vermuthete, daß der Diamant ein verbrennlicher Körper sein möchte. Diese Vermuthung

gründete sich darauf, daß der Diamant das Licht dreimal so stark bricht, als er, vermöge seiner Dichtigkeit, thun sollte: eine Eigenschaft, die blos den durchsichtigen verbrennlichen Körpern zukömmt. Der Grosherzog von Toscana, Cosmus der Dritte hat auch wirklich in den Jahren 1694 und 1695 durch Targioni und Arreoni in Florenz Versuche mit den Diamanten in der Hitze großer Brennspiegel anstellen lassen, und dabei ein Verschwinden des Diamants bemerkt; nach geraumer Zeit ließ Kaiser Franz der Erste in Wien diese Versuche wiederholen, und fand sie richtig, ob er gleich nur blosses Ofenfeuer anwandte. D'Arcet stellte im Jahr 1768 auf's neue eine Untersuchung des Diamants an, die nachher von Roux, Macquer, Lavoisier u. a. wiederholt wurde; es ergab sich aus diesen Versuchen, daß der Diamant im starken Feuer wirklich verschwindet, daß aber dazu der Zutritt der Luft nothwendig ist; daß in völlig verschlossenen Gefäßen der Diamant weder verschwindet noch sonst eine Veränderung erleidet, und daß sein Verschwinden im starken Feuer bei dem Zugange der Luft ein wahres Verbrennen, er mithin selbst ein verbrennlicher Körper ist. Ja Lavoisier bemerkte, daß, wenn er die Verbrennung des Diamantes in Sauerstoffgas vornahm, dieses sich verminderte und in ein Gas verwandelte, welches das Kalkwasser trübte.

Die interessante Geschichte der Untersuchung des Diamants findet man in Macquers chym. Wörterb. 2 Ausg. Th. 2. S. 12. ff. sonst auch in folgenden Schriften:

Versuche, welche mit einigen Edelgesteinen, sowohl im Feuer, als auch vermittelst eines Tschirnhäusischen Brennspiegels angestellt worden, im Hamb. Magaz. Th. XVIII. S. 164. Mém. sur le Diamant et quelques autres pierres precieuses, traitées au feu, par Mr. *D'Arcet* à Paris 1771. Ebendesselben Mém. sur l'action d'un feu egal violent et continué pendant plusieurs jours sur un grand nombres de terres, des pierres etc. à Paris 1766. Second. Mém. 1771. übers. in den Sammlungen aus Roziers Beob. B. 1. S. 99. in von Crells chem. Journ. B. VI. S. 148. Neue zu Paris gemachte Erfahrungen über den Diamant; übers. von W. H. S. Buchholtz im neuen Hamb. Magaz. B. X. S. 195. Des Herrn Cadet chym. Vers. über den Diamant, in den Samml. aus Rozier's Beobacht. B. I. S. 109. Neue Erfahrungen über die Zerstörbarkeit des Diamantes in verschlossenen Gefäßen; von Hrn. d'Arcet und Rouelle in von Crells Beitr. zu den chem. Annal. I. St. II. S. 114. Premiere Mém. sur la destruction du diamant par le feu, par M. *Lavoisier*; in den Mém dé l'ac. d. sc. 1772. S. 564. Seconde Mém. ebendas. S. 591. Vorlesungen über verschiedene, vom Herrn Mituard mit dem Diamant und andern Edelgesteinen angestellte Versuche; in den Sammlungen aus Rozier's Beobacht. B. I. S. 117.

§. 2443.

In den neuern Zeiten stellten Tennant, Graf von Sternberg, Jacquin, und Lampadius ebenfalls wieder Versuche mit dem Diamant an, die sämmtlich dessen Verbrennlichkeit darthun; ja einige dieser Versuche beweisen sehr evident, daß das Sauerstoffgas durch das Verbrennen des Diamants in wirkliche Kohlenstoffsäure verwandelt wird. Daraus konnte man freilich den Schluß machen, daß der Diamant wohl Kohlenstoff enthalten müße; ob er aber aus reinem Kohlenstoff bestehe, oder noch andere Bestandtheile enthalte, ließ sich aus allen diesen Versuchen nicht mit Gewißheit bestimmen, weil man dabei wenig oder gar nicht auf die quantitativen Verhältnisse Rücksicht genommen hatte.

Graf von Sternberg in von Crells chem. Annal. 1796. B. II. S. 577 bis 81. Jacquin ebendas. S. 641. ff. On the natur of the Diamand — in den philos. Transact. for 1797. P. I. S. 123. ff. übers. in *Gmelins* Iourn. d. Naturwiss. B. I. St. 4. S. 112. ff. Lampadius in Grens neuem Journ. d. Phys. B. III. S. 88. ff. Nähere Bestimmung des Grades der Brennbarkeit des Diamants und seiner Bestandtheile, von Ebendemf. in dessen Sammlung praktisch-chem. Abhandl. B. II. S. 152. ff. *Guyton* in den Annal. de chim. T. XXVII. S. 76. ff.

§. 2444.

Endlich stellte Guyton abermals eine sehr genaue Untersuchung über den Diamant an; er wurde durch den Conseil d'Administration in den Stand gesetzt, eine beträchtliche Menge Diamanten zu seinen Versuchen anwenden zu können, und diese mit aller Genauigkeit angestellten, und mehrmahls wiederholten Versuche verbreiten nun ein hinlängliches Licht über die Natur dieser Substanz. Der Diamant wurde in einer Krystallglocke, die mit dem reinsten Sauerstoffgas angefüllt, und mit Queckfilber gesperrt war, dem Brennpunkte einer großen Linse ausgesetzt, deren Diameter 40,59 Centimeter und deren Brennweite 135,3 Centimeter betrug. Der Diamant fieng an schwärzlich zu werden, und verbrannte endlich mit blasser Flamme, und wenn die Sonne günstig war, so geschah dieses Verbrennen so vollkommen, daß nicht der geringste Rückstand blieb. Das Sauerstoffgas verwandelte sich dadurch wirklich in reines kohlenstoffsaures Gas dem keine fremde Substanz beigemischt war, und das Gewicht des erhaltenen kohlenstoffsauren Gases entsprach vollkommen dem Gewichte des Sauerstoffgases und des Diamants zusammengenommen. Aber der Diamant erforderte zu seiner gänzlichen Verbrennung auch eine weit größere Menge Sauerstoff, als die Kohle, und erzeugte auch mehr Kohlenstoff, als diese. Ein Theil Kohle nimmt nähmlich nur 2,527 Sauerstoff auf und erzeugt 3,573 Kohlenstoffsäure, ein Theil Dia-

mant hingegen absorbirt etwas mehr, als 4 Theile Sauerstoff, und giebt damit wirklich fünf Theile Kohlenstoffsäure.

Extract du procès verbal des expériences faites a l'école polytechnique dans les années V - VI. sur la combustion du Diamant; par le citoyen *Guyton*; in den Annal. de chim. Tom. XXXI. S. 72. ff. Im Auszuge in *Gilberts* Annalen der Physik. B. II. S. 387. ff. Einige Bemerkungen zu Guytons Abhandlung über das Verbrennen des Diamantes; von *Gilbert*, ebendas. S. 466.

§. 2445.

Da diese Versuche mehrmals wiederholt, immer dieselben Resultate gegeben haben, so bleibt kein Zweifel mehr übrig, daß der Diamant selbst der reinste Kohlenstoff, eine reine verbrennliche Substanz, die reine säurungsfähige Grundlage der Kohlenstoffsäure ist. Es scheint auf den ersten Anblick freilich sonderbar, daß der Diamant erst in einer hohen Temperatur verbrennt, und mit dem Sauerstoff Kohlenstoffsäure bildet, da doch die gewöhnliche Holzkohle so leicht sich entzünden läßt; allein da die Holzkohle weniger Sauerstoff braucht, um sich in Kohlenstoffsäure zu verwandeln, abgerechnet den geringen Rückstand an Asche, den sie hinterläßt, und den Wasserstoff, den sie enthält, so läßt sich leicht der Schluß machen, daß sie schon einen Theil

Sauerstoff enthält, und daß selbst die reinste Kohle, die wir bisher dargestellt haben, nichts anders als ein Kohlenstoffoxyd ist.

§. 2446.

Wenn nun die Guyton'schen Versuche, welches kaum mehr zu bezweifeln, ihre Richtigkeit haben, und wenn es wahr ist, daß in einer gereinigten, gut ausgeglüheten Holzkohle nur 0,005 an Asche und Wasserstoff enthalten sind; wenn ferner 72 Theile Sauerstoff mit 28 Theilen gereinigter Holzkohle sich zu Kohlenstoffsäure verbinden, und in dieser Säure stets 17,88 Theile reiner Kohlenstoff, und 82,12 Theile Sauerstoff enthalten sind, so folgt daraus: daß in 100 Theilen gut gereinigter Holzkohle nur 63,7 Theile reiner Kohlenstoff, und 35,8 Sauerstoff enthalten sind.

§. 2447.

Die Verbrennung des Diamantes theilt sich in drei Perioden, wovon eine jede eine andere Temperatur erfordert. Bei der ersten, welches die höchste ist, nimmt der Diamant eine schwärzliche, bleyähnliche Farbe an; dieses ist der erste Grad der Oxydation des Kohlenstoffes. In der zweiten Periode muß eine Temperatur von 18 bis 20 pyrometrischen Graden statt finden, und es wird von neuem Sauerstoff gebunden;

bei dieser Oxydation, die jederzeit langsam und nach und nach vor sich gehet, wird der Diamant in den Zustand der Kohle versetzt, oder nach Guyton, vielmehr in den Zustand, der der Kohle zugehört, die in verschlossenen Gefäßen einer heftigen Hitze ausgesetzt gewesen ist. Aus diesem Zustande geht er nun schnell in den dritten über, und wird zur Kohlenstoffsäure. Der Diamant ist also verschiedener Grade der Oxydation fähig.

§. 2448.

Eine neue Bestätigung, daß der Diamant nichts anders, als reiner Kohlenstoff ist, ergab sich aus einem Versuche, den die Br. Clouet und Hachelle anstellten; sie legten einen rohen, krystallisirten, sehr hellen Diamant in eine Kapsel von Platina, und bedeckten ihn mit einem Gemenge von Thonerde und Kalk, um zu sehen, ob in einer sehr hohen Temperatur der Diamant von der entstehenden glasartigen Verbindung angegriffen würde. Die Thonerde war nicht ganz frei von Schwefelsäure. Nach beendigtem Versuch fanden sie in dem Gemenge wirklichen Schwefel, der Diamant aber selbst war auf seiner Oberfläche ganz schwarz geworden, und hatte am Gewicht beträchtlich verlohren. Offenbar hatte also der Diamant die Schwefelsäure zerlegt, und war dadurch in den Zustand eines Kohlenoxyds übergegangen, und es ist wahrscheinlich,

daß der ganze Diamant würde zerlegt worden seln, wenn das Verhältniß der Schwefelsäure größer gewesen wäre.

Graphit.

§. 2449.

Der Graphit, der sonst auch wohl Reißblei, Elsenschwärze (Plumbago. Graphites) genennt wurde, und den man in den ältern Zeiten oft mit dem Molybdän (Wasserblei) verwechselte, ist eine metallisch glänzende Substanz, die einen feinen, meist undeutlich krumblättrigen Bruch hat; sie springt in unbestimmt eckige Bruchstücke, ist völlig undurchsichtig, sehr weich, etwas spröde, färbt stark ab, fühlt sich fettig an, und ist nicht sonderlich schwer. Die nähere Untersuchung dieser Substanz verdanken wir Scheele, und Pelletier und noch mehr Aufschlüsse darüber haben Guyton's Versuche gegeben.

I. X. *Pott* examen chemicum plumbi scriptorii; in den Miscellan. berolin. T. VI. S. 29. Versuche mit dem Reißblei; von Carl Wilhelm Scheele, aus den schwed. Abhandl. vom Jahr 1779 Vol. XL S. 238 übers. in von Crells neuest. Entdeck. Th. VII. S. 153 ff. Guyton a. a. O. S. 108.

§. 2450.

Der Graphit erleidet in verschloßenen Gefässen in der allerstärksten Hitze keine Veränderung, und

schmelzt auch nicht. Nach Pelletier verlohren 200 Theile Graphit im verschloßenen Porcellaintiegel, in der Hitze des Porcellainofens gehalten, nur 5 pro Cent am Gewichte. Im starken Feuer bei dem Zugange der Luft verbrennt hingegen der Graphit allmählig, und läßt etwas Eisenoxyd zurück. Es wird aber zur vollkommenen Verbrennung des Graphits doch ein starkes Feuer erfordert, und vorzüglich ist ein rechter freier Zutritt der Luft nöthig, daher läßt sich diese Arbeit auch nicht im Schmelztiegel vornehmen, sondern nur im Kalzinirscherben, in welche man den Graphit nur in dünnen Lagen aufstreuen muß. Während dem starken und anhaltenden Rösten, bemerkt man ein schwaches Licht auf dem Graphit, sonst aber weder Dämpfe noch Flamme.

§. 2451.

Berthollet, Menge und van der Monde setzten den Graphit unter einer Glocke mit Sauerstoffgas dem Fokus eines Tschirnhausischen Brennglases aus. Sie bemerkten ein sehr langsames Verbrennen des Graphits, doch wurde ein Theil davon zerstreuet. Nach beendigtem Versuche waren $\frac{5}{6}$ der Luft von dem, zum Sperren gebrauchten Wasser verschluckt worden, und dies' ses absorbirte Gas verhielt sich wie Kohlenstoffsäure. Das rückständige Gas war Wasserstoffgas. Das zu

rückgebliebene Eisen des Graphits war zu schlackigen Körnern geflossen.

Von Crells chem. Annal. 1794. B. I. S. 525.

§. 2452.

Der Graphit wird weder vom kalten noch kochenden Wasser angegriffen, auch weder Oele noch Alkohol wirken darauf. Mit dem Schwefel läßt er sich auch nicht zusammenschmelzen, und reiner Graphit enthält auch keinen Schwefel. Mit den Metallen geht er keine Verbindung ein, ausgenommen mit dem Eisen, wie wir in der Folge sehen werden. Die Erden lassen sich auch nicht chemisch mit dem Graphit verbinden.

§. 2453.

Nach Scheele äussern die bekannten Säuren, sowohl im konzentrirten, als verdünnten Zustande keine Wirkung auf den Graphit, sondern ziehen nur etwa die Eisentheile, oder die zufällig im Graphit befindliche Thonerde aus. Nach de Lisle entbindet sich aber doch schweflichte Säure, wenn man zwei Theile konzentrirte Schwefelsäure mit einem Theile Graphit destillirt.

§. 2454.

Die Alkalien zeigen aber eine bessere Wirkung auf den Graphit, auf trocknem Wege. Zwei Theile ätzendes Kali, mit einem Theile gepulverten Graphit in einer Retorte erhitzt, die mit dem pnevmatischen Apparate in Verbindung steht, giebt Wasserstoffgas, und im Rückstande findet man kohlenstoffsaures Kali mit etwas Eisenoxyd.

Scheele a. a. O. §. 7. ff.

§. 2455.

Wenn man vier Theile trocknes schwefelsaures Kali oder Natrum mit einem Theile Graphit im verschlossenen Tiegel schmelzt, so erhält man ein Schwefelkali oder Schwefelnatrum. Salpeter verpufft im Glühen mit dem Graphit sehr lebhaft, aber es sind zehn Theile des ersten nöthig, um einen Theil des letzten ganz zu zerlegen. Unternimmt man die Verpuffung in verschlossenen Gefäßen, die mit dem pnevmatisch-chemischen Apparate verbunden sind, so erhält man Stickstoffgas, mit kohlenstoffsaurem Gas gemischt, und das rückständige Kali ist ebenfalls kohlenstoffsauer.

§. 2456.

Aus dem Angeführten ergiebt sich, daß der Graphit größtentheils aus Kohlenstoff bestehet,

der mit etwas Eisen verbunden ist. Nach Scheele beträgt das Eisen 0,1, nach Guyton aber nur 0,03 bis 0,04; vielleicht daß dieses Verhältniß sehr veränderlich ist.

§. 2456. b.

Es war bisher immer sehr schwer zu erklären, warum der Graphit, der doch beinahe ganz aus Kohlenstoff besteht, so schwer zu verbrennen ist; man leitete dieses von dem damit verbundenen Eisen ab. Allein Guyton's Versuche über den Diamanten verbreiten auch hierüber jetzt Licht. Der Kohlenstoff im Graphit nähert sich nähmlich dem reinen Kohlenstoff schon sehr; er ist zwar schon mit etwas Oxygen verbunden, sonst würde er sich wie der Diamant verhalten, allein er enthält doch weniger Oxygen, als die Holzkohle. Daher braucht man auch viel mehr salpetersaures Kali, um den Graphit zu zersetzen (§. 2455) als bei der Holzkohle. Der Graphit ist also wie ein Kohlenstoff im ersten Grade der Oxydation anzusehen, und wirklich geht auch der Diamant bei dem Verbrennen im Sauerstoffgas in einen Graphitähnlichen Zustand über, ehe er zur Kohlenstoffsäure wird. Ob das Eisenoxyd ein durchaus nothwendiger Bestandtheil des Graphits ist, verdient erst noch untersucht zu werden.

Guyton a. a. O.

§. 2457.

Aus den von Scheele und Guyton angestellten Versuchen hat Gilbert die Bestandtheile des Graphits berechnet, und gefunden, daß 100 Theile Graphit enthalten 10 Theile Eisen, 81 Theile reinen Kohlenstoff, und 9 Theile Sauerstoff.

§. 2458.

Das Wasserstoffgas, welches man erhält, wenn man den Graphit mit ätzendem Kali erhitzt, oder in einer Glocke mit Sauerstoffgas verbrennt, die mit Wasser gesperrt ist, rührt offenbar von einer Zerlegung des Wassers her, und der Wasserstoff ist nicht als ein Bestandtheil des Graphits anzusehen.

Kohlenblende.

§. 2459.

Die Kohlenblende (Anthracolithes. Carbure d'alumine) oder die sogenannte unverbrennliche Steinkohle, ist erst in den neuern Zeiten bekannt geworden, und man hat dieses Fossil zu den Erdharzen

gerechnet, wohin es jedoch gar nicht gehört, weil es bei der trocknen Destillation kein brandiges Oel giebt, wie jene Körper. Es besitzt eine mehr oder weniger dunkelschwarze Farbe, die sich mehr oder weniger ins Grauschwarze ziehet, ist inwendig stark glänzend, von einem metallischen Glanze. Sein Bruch ist dick schiefrig; der Querbruch flachmuschlig, die Bruchstücke sind unbestimmt eckig, und ziemlich scharfkantig. Es ist abfärbend, geruchlos, spröde, und nicht sonderlich schwer.

§. 2460.

Wenn man die Kohlenblende in verschlossenen Gefäßen dem Feuer aussetzt, so erleidet sie weiter keine Veränderung, als daß sie die Feuchtigkeit verliehrt, die sie angezogen hat. Sie liefert weder ein brandiges Oel, noch sonst ein flüchtiges Produkt. Sie läßt sich im Feuer überaus schwer verbrennen, ist aber doch bei einem hinlänglichen Zugange der Luft und einem anhaltenden Röstfeuer wirklich verbrennlich; man muß sie zu dem Ende gehörig pulvern, sehr dünne auf einen Röstschreben setzen, und unter die Muffel des Probierofens bringen, den man sehr stark heitzen muß. Unter fleißigem Umrühren fängt dann die Kohlenblende zu glimmen an, und hinterläßt einen Rückstand von 10 bis 16 aufs Hundert, der aus Thonerde, mit etwas wenigen Eisen verbunden, bestehet.

De Morveau (Guyton) über eine unverbrennliche Steinkohle von Riere de Gier, und über die Eigenschaften einiger Stoffe, wenn sie in den Zustand von Reißbley übergegangen sind; in von Crells chem. Annal. 1789. B. I. S. 43. ff. Chemische Untersuchung des Liebschwitzer steinkohlenähnlichen Foßils; vom Herrn Wiegleb; ebendas. 1790. B. II. S. 29. ff.

§. 2461.

Auf der Kohle, vor dem Löthrohre plötzlich erhitzt, zerspringt die Kohlenblende mit Knistern, und wird umher geworfen; wenn sie aber nach und nach erwärmt wird, so verglimmt sie langsam, ohne Flamme, und ohne Rauch und Ruß zu geben und Geruch zu verbreiten. Mit schwefelsaurem Kali vermengt und geglühet, entsteht ein Schwefelkali. Das salpetersaure Kali verpufft mit der Kohlenblende, und ein Theil der letztern kann beinahe acht Theile der erstern alkalisiren. Die Alkalien wirken nicht auf nassem wohl aber auf trockenem Wege darauf. Aus allem diesen ergiebt sich, daß die Kohlenblende dem Graphit sehr ähnlich, und blos durch einen größern Gehalt an Thonerde davon unterschieden ist. Nach Guytons Versuchen besteht die Kohlenblende aus 0,05 Thonerde und 0,95 oxydirten Kohlenstoffe, und ist nichts anders

als thonerdiger Kohlenstoff im ersten Grade der Oxydation.

Guyton a. a. O.

Die Kilkeny-Kohle (Kilkenny coal) der Engländer u. a. ähnliche kohlige Substanzen sind ebenfalls nichts anders als Kohlenstofforyde. In Rücksicht der festen Bestandtheile, welche die Kohlenblende beim Einäschern zurücke lassen, weichen die Angaben verschiedener Chemiker sehr von einander ab.

Dreizehnter Abschnitt.

Von

einigen verbrennlichen Körpern des Mineralreichs, welche aus dem Pflanzenreiche abzustammen scheinen.

§. 2462.

Diejenigen mineralischen Körper, welche entzündlich sind, und bei der trocknen Destillation eine öllgte Flüßigkeit geben, heißen Erdharze (Bitumina) und werden mit Recht als eine eigne Klasse der Mineralien betrachtet. Die Entzündlichkeit derselben allein ist kein hinreichendes Kennzeichen, um sie von allen andern Klassen des Mineralreichs zu unterscheiden, denn diese kömmt auch den, im vorigen Abschnitte abgehandelten Substanzen, so wie auch den Metallen, zu.

§. 2463.

Als Arten dieser Erdharze unterscheiden wir folgende: Bergnaphte (Bitumen naphta) Steinöl, oder Bergöl (B. Petroleum); Bergtheer (B. Maltha); Asphalt (B. Asphaltum); Steinkohle (B. Lithantrax); bituminöses Holz (B. Spissaxylon); und Bernstein (B. Succinum).

§. 2464.

Die nachherige Untersuchung dieser Erdharze wird zeigen, daß wir in ihnen die Bestandtheile finden, die vorzüglich immer im Pflanzenreiche vorkommen, und daß sie sich im Feuer wie organische Körper verhalten, indem sie sämmtlich bei der trocknen Destillation ein empyrevmatisches Oel geben, was aus den andern Substanzen des Mineralreichs nicht erhalten werden kann. Daher läßt sich der Ursprung der Erdharze nicht blos aus dem Mineralreiche ableiten. Mehrere Umstände, vorzüglich ihre Lagerstätte, die in ihnen eingeschlossenen, oder in ihrer Nähe vorkommenden organischen Körper beweisen offenbar, daß sie selbst organischen Ursprungs, und durch irgend eine Revolution in den Schooß der Erde gekommen sind, wo sie diese Veränderung erlitten haben. Die besondere Entstehung derselben, die Art und Weise, wie sie ver-

ändert worden sind, können wir freilich so wenig bestimmen, als die Jahrhunderte, oder vielleicht Jahrtausende, welche die Natur an ihrer Veränderung gearbeitet hat; was wir auch darüber sagen mögen, so sind es nichts als sehr gewagte Muthmaßungen.

Baumé erläuterte Experimentalchemie Th. I. S. 81. Macquers chym. Wörterb. 2 Ausg. Th. II. S. 193. *Fourcroy* Syst. des connoiss. chim. Th. VIII. S. 229. ff. Herrn Carl Hatchett's Bemerkungen über die bituminösen Substanzen; in Scherers allgem. Journal der Chemie B. IV. S. 261. ff.

Bergnaphte.

§. 2465.

Die Bergnaphte oder der Bergbalsam ist das flüßigste, leichteste und entzündlichste Erdharz. Sie verdunstet sehr leicht, und läßt sich mit dem Wasser ganz überdestilliren, ohne etwas zurück zu lassen. Wegen ihrer Flüchtigkeit läßt sie sich auch schon in der Entfernung entzünden, und brennt dann mit einer blaulichgelben, fetten Flamme, mit vielen Rauch und Ruß. Ihre Farbe ist weiß, oft gelblich, und der Geruch durchdringend und stark. Durch das Alter wird sie dickflüßiger, dunkler von Farbe, und dem Steinöle ähnlicher, und geht, nach Hatchett,

auch ganz in dieses über. Vielleicht macht der Sauerstoff der Atmosphäre einen Theil des Wasserstoffes aus der Bergnaphte loß, wodurch der Kohlenstoff ein Uebergewicht erhält. Man findet die Bergnaphte vorzüglich in Persien.

§. 2466.

Die ätzenden Alkalien gehen, nach meinen Versuchen, mit der Bergnaphte keine wahre chemische Verbindung ein. Auch im Wasser läßt sie sich nicht lösen, sondern schwimmt immer oben auf. Eben so wenig verbindet sie sich mit dem Alkohol, und unterscheidet sich dadurch wesentlich von den ätherischen Oelen (§. 1772). Der Aether vermischt sich hingegen mit der Bergnaphte, und Harze, ätherische Oele und Kautschuk lösen sich in ihr vollkommen.

§. 2467.

Die konzentrirte Schwefelsäure erhitzt sich mit der Bergnaphte, macht sie dunkel und bringt damit ein harzähnliches Gemisch hervor, das sich im Alkohol löst. Die rauchende Salpetersäure entzündet die Bergnaphte, die schwächere Säure erhitzt sich noch sehr heftig damit, verwandelt sie aber nicht in ein festes oder braunes Harz. Wenn dieses Oel zu wiederholzen malen mit Salpetersäure behandelt wird, so

läßt es sich in Sauerkleesäure und Essigsäure verwandeln. Bei dem Verbrennen der Bergnaphte erhält man kohlenstoffsaures Gas.

§. 2468.

Aus dem Angeführten ergiebt sich, daß die Bestandtheile der Bergnaphte Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff sind: aber das quantitative Verhältniß dieser Stoffe ist noch unbekannt. Ob nun die Bergnaphte ein feineres, durch unterirdische Hitze erzeugtes, empyrevmatisches Oel anderer festen Erdharze ist, wie einige Chemiker annehmen, oder ob die festen Erdharze ihre Entstehung der Bergnaphte verdanken, wie andere wollen, ist noch nicht entschieden. So viel ist gewiß, daß die empyrevmatischen Oele, die aus den festen Erdharzen durch trockne Destillation gewonnen werden, nach wiederholtem Rektifiziren, große Aehnlichkeit mit der Bergnaphte besitzen.

Steinöl.

§. 2469.

Das Steinöl, Bergöl oder Erdöl findet sich weit häufiger, als die Bergnaphte, in Sicilien und an verschiedenen Orten in Italien, in Frankreich,

im Elsaß, in Schottland, in Siebenbürgen u. a. O. Es besitzt eine mehr oder weniger rothbraune Farbe, die oft auch schwärzlich ist, einen unangenehmern Geruch, als die Bergnaphte, und ist auch nicht so flüchtig und entzündlich, als diese. Indessen brennt es doch ohne Hülfe eines Dochtes, mit einer starken, gelben Flamme und vielem Rauche. Je älter es wird, desto zäher wird es, wenn man es in nicht sehr gut verstopften Flaschen aufbewahrt.

§. 2470.

Wenn man das Steinöl einer Destillation mit Wasser unterwirft, so verliehrt es seine Farbe, wird weiß, specifisch leichter, und der Bergnaphte ähnlicher. In der Retorte bleibt eine zwar flüßige, aber gleichsam harzige Substanz zurück, die auch vom Alkohol zum Theil gelöst wird. Schüttelt man das Steinöl mit Alkohol, so nimmt dieser auch davon eine Farbe an, und wird durch hinzugeschüttetes Wasser milchigt, allein er löst das Steinöl selbst nicht auf.

§. 2471.

Die fetten Oele und Fette lassen sich mit dem Steinöle vermischen, auch die flüchtigen Oele. Harze, Schwefel, Kampfer und Kautschuck lösen sich voll-

kommen im Steinöle, und letzteres bleibt mit seiner Federkraft versehen zurück, wenn man die Lösung verdunsten läßt. Die konzentrirte Schwefelsäure verdickt das Steinöl zu einer kohligharzigen Masse. Die konzentrirte Salpetersäure entzündet es, und die schwächere Salpetersäure verwandelt es in ein Harz. Weder die reinen, noch kohlenstoffsauren Alkalien äussern eine Wirkung auf das Steinöl.

§. 2472.

Das Steinöl ist von der Bergnaphte wahrscheinlich nur durch einen grössern Gehalt an Kohlenstoff verschieden. In dem ungarischen Bergöle fand Winterl Boraxsäure, welche auch Martinovich in dem Galizischen fand. Ob diese ein nothwendiger oder zufälliger Bestandtheil des Steinöls ist, oder ob sie nicht etwa gar aus den Bestandtheilen des Oels erzeugt worden ist, verdienet doch erst noch eine genauere Untersuchung.

Des Herrn Riviere' Abhandl. von einigen Merkwürdigkeiten der Gegend bei Gabion in Languedoc, besonders von dem daselbst quellenden Steinöle; aus der Histoire de l'ac. roy. de Montpellier, Th. I. übers. in den mineralog. Belust. Th. II. S. 124. ff. Zerlegung eines schwarzen schweren Bergöls aus Ungarn, vom Herrn Prof. Winterl; in von Crells chem. Annal. 1788. B. I. S. 493. ff. Chemi-

sche Untersuchung des galizischen Bergöls; vom Herrn Prof. von Martinovich; ebend. 1791. B. I. S. 32. ff. S. 162. ff.

Bergtheer.

§. 2473.

Der Bergtheer scheint nichts anders als ein sehr verdicktes Steinöl zu seyn, er besitzt eine zähe Konsistenz, eine schwarzbraune Farbe, ist undurchsichtig, hat übrigens den Geruch und Geschmack des Steinöls, und schwimmt auf dem Wasser. Man findet ihn in denselben Gegenden, wo man das Steinöl antrifft. Sein Verhalten gegen Wasser, Alkohol, Oele, u. a. Körper ist dem Verhalten des Steinöls gleich. Durch Destillation erhält man mit Wasser auch ein, dem Steinöle ähnliches Oel daraus.

Asphalt.

§. 2474.

Der Asphalt, das Erdpech oder Judenpech ist ein festes Erdharz, das spröde, glänzend, undurchsichtig, leicht zerreiblich ist. Es besitzt eine mehr oder weniger schwärzlich braune, oder dunkelgelbe Farbe. Der Bruch ist muschlig und glänzend.

Es ist schwerer, als das Wasser, und sinkt in demselben zu Boden. Der Gagath ist nichts anders, als ein verhärtetes Erdpech, welches so fest ist, daß es sich schleifen und poliren läßt.

§. 2475.

Im Wasser löst sich das Erdpech nicht, der Alkohol nimmt zwar einige färbende Theile daraus in sich, löset es aber ebenfalls nicht. Die fetten Oele aber, selbst auch die ätherischen, und der Aether lösen es vollkommen, jedoch langsam. Die ätzenden Alkalien verbinden sich nicht damit.

§. 2476.

Wenn das Erdpech erhitzt wird, so verbreitet es einen starken Geruch, es blähet sich auf, und verbrennt mit einer dicken Flamme, die vielen Rauch giebt, und hinterläßt einen Rückstand, der sich sehr schwer einäschern läßt. Bei der trocknen Destillation giebt es viel Wasserstoffgas und kohlenstoffsaures Gas, ein säuerliches Wasser, und ein bräunliches, dem Steinöl ähnliches Oel, das immer dicker, dunkler und undurchsichtiger wird, wobei sich, nach Thorey, ein spießigtes säuerliches, Salz sublimirt. In der Retorte bleibt eine sehr lockere Kohle zurück, die sich

aber schwer einäschern läßt, und die noch nicht gehörig untersucht worden ist.

§. 2477.

Das Oel, welches man bei der trocknen Destillation des Erdpechs erhält, wird durch mehrmaliges Rektifiziren immer heller und flüchtiger, und setzt jedesmal etwas Kohle ab. Das saure Wasser, das man erhält, ist wahrscheinlich eine wäßrige Essigsäure. Die spießigen, säuerlichen Krystallen sind noch nicht genauer untersucht; es ist sehr wahrscheinlich, daß sie sich wie Bernsteinsäure verhalten werden. Weder das Oel, noch die Säure präexistiren in dem Erdpeche, sondern sind als Produkte der Destillation anzusehen. Die Bestandtheile des Erdpechs sind aus dem bis jetzt Angeführten wahrscheinlich nichts anders, als Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, das quantitative Verhältniß derselben ist aber noch völlig unbekannt.

Chemische Untersuchung des Judenpechs; vom Herrn Thorey; in von Crells chem. Journal Th. VI. S. 56.

Steinkohle.

§. 2478.

Die Steinkohle unterscheidet sich sehr wesentlich von den vorher abgehandelten Erdharzen. Man

kennt bis jetzt neun Arten der Steinkohlen, nähmlich, Grabkohle, Blätterkohle, Kennelkohle, Schieferkohle, Stangenkohle, Glanzkohle, Pechkohle, Moorkohle, Braunkohle, die sich von einander durch Bruch, Glanz und Dichte unterscheiden, aber der Mischung nach desto weniger verschieden zu sein scheinen. Man findet überdies oft fremdartige, gröber oder feiner eingemengte Substanzen in diesen Steinkohlen, z. B. Schwefelkies, Thonschiefer, Kalkspath u. s. w.

§. 2479.

Die reinen Steinkohlen sind spröde, besitzen eine dunkelschwarze Farbe, keinen Geruch und Geschmack, und sind specifisch schwerer, als das Wasser. Sie verbrennen mit einer Flamme, mit Rauch und Ruß, und einem unangenehmen Geruch, der aber nicht schwefelig ist, wenn die Steinkohlen rein sind, und keinen eingesprengten Schwefelkies enthalten. Unterwirft man die Steinkohlen einer trocknen Destillation, in einer Retorte, die mit dem pneumatischen Apparate verbunden ist, so erhält man eine große Menge kohlenstoffsaures Gas, und Wasserstoffgas, in der Vorlage sammelt sich eine Flüßigkeit, die, nach Neumann, ammoniakalisch, nach andern Chemikern aber säuerlich ist, dann folgt ein helles, dünnes, auf dem Wasser schwimmendes Oel, das aber allmählig immer zäher

und dicker, und zuletzt ganz dunkel und schwarz wird, und in der Retorte bleibt dann eine schwarze, wahre Kohle zurück, die ohne Flamme, und ohne Geruch verbrennt, und in der Hitze nicht mehr zerfließt, wie die Steinkohlen vor der Destillation thun. Bei dem Einäschern giebt diese Kohle, so wie jede andere Kohle kohlenstoffsaures Gas, und hinterläßt eine Asche, die größtentheils aus eisenhaltigem Thon besteht, der aber oft noch mancherlei fremdartige Theile beigemischt sind. So fand Funke in der Asche der Steinkohle vom Stößchen bei Linz schwefelsaure Thonerde, Kieselerde, Eisenoxyd, Thonerde und Talkerde; Lampadius erhielt aus der Asche mehrerer Sorten Steinkohlen, Thonerde, Eisenoxyd, oder schwefelsaures Eisen.

Versuche über die Bestandtheile der Erdharze und der Steinkohlen, und das Verhältniß der reinen Kohle in ihnen; vom R. Kirwan; in von Crells chem. Annal. 1798. B. I. S. 54. ff. Gren in Gilberts Annal. des Phys. B. II. S. 466. und 483. ff. Richter in seinen Abhandl. über die neuern Gegenstände der Chym. St. 9. S. 202. St. 10. S. 265. ff. Hatchett a. a. O. S. 268. Lampadius chem. Untersuchung verschied. Steinkohlen ꝛc. in Scherers allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 147. Funke Analyse der Braunkohle; in Trommsdorffs Journ. der Pharmacie B. 9. St. 1.

§. 2480.

Das empyrevmatische Oel der Steinkohlen läßt sich durch wiederholtes Abziehen heller, dünnflüßiger und dem Bergöle ähnlicher machen. Es ist übrigens, so wie jedes brandige Oel, ein Produkt der Destillation.

§. 2481.

Durch die trockne Destillation erleiden die Steinkohlen eine vollkommene Verkohlung, und werden nun zum Hüttengebrauch und zu anderer Anwendung als Feuermaterial geschickter. Dieses Verkohlen wird daher auch mit den Steinkohlen im Großen unternommen, und heißt fälschlich das Abschwefeln derselben.

Durch das Verkohlen der Steinkohlen bereiten die Engländer ihre Coaks, und diese Verkohlung geschieht auf eine zweifache Art, einmal durch eine wahre trockne Destillation. Man bedienet sich dazu großer, gemauerter Oefen, die mit einer Art von Mantel versehen sind, und wobei man den Vortheil hat, das empyrevmatische Oel zu sammeln, um es als ein sehr nützliches Theer anzuwenden. Die andere Art geschieht in offenen Meilern, fast wie die Verkohlung des Holzes, erfordert aber bei der Ausübung viele Vorsicht. In unten angeführten Schriften findet man ausführliche Nachrichten über beide Arten der Verkohlung.

Gabr. Jars über die Abschwefelung der Steinkohlen, und deren Gebrauch bei Hüttenarbeiten anstatt

der Holzkohlen; in dessen metallurgischen Reisen, übersetzt vom Herrn Gerhard S. 529. auch aus *Rozier's* observ. sur la phys. Tom. III. P. II. S. 166. in von Crells neuesten Entdeckungen Th. II. S. 188. Herrn von Pfeiffers entdecktes allgem. brauchbares Verbesserungsmittel der Steinkohlen und des Torfs. Manheim 1777. 8. Verbesserungs- oder Rektifikations-Geschäfte der Steinkohlen und des Torfs; in Demachy Laborant im Großen Th. II. S. 382. ff. Gmelin's technische Chemie S. 189. Dollfuß in von Crells chem. Annal. 1787. B. I. S. 445. und S. 538. ff.

§. 2482.

Das Wasser und der Alkohol zeigen keine auflösenden Kräfte auf die Steinkohlen, auch ätzendes Kali verbindet sich nicht damit, und weder die fetten noch flüchtigen Oele bewirken eine Lösung. Die Bestandtheile der Steinkohlen sind höchst wahrscheinlich Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, eisenhaltiger Thon und andere Erden. Einige Chemiker nehmen an, daß die Steinkohlen eine Verbindung von Erdharz und Kohle sind, und leiten ihre Entstehung von dem Bitumen ab. Scherer stellt eine Hypothese auf, die allerdings eine nähere Prüfung verdient: er vermuthet, daß die Steinkohlen vielleicht aus einem Holze durch eine Säure hervorgebracht seyen. Er sagt: ein beständiger Begleiter

der

der Steinkohlen ist der Schwefelkies, sollte dieser auf nichts hindeuten? Das Vorkommen von Eisenvitriolen (schwefelsauren Eisen), in der Natur ist nichts Ungewöhnliches. Wenn eine Waldung von einem Strome, welcher viel Vitriol aufgelöst enthielt, überschwemmt und niedergerissen würde, darüber stehen blieb u. s. w., konnte nicht der Wasserstoff des Holzes allein, oder in Verbindung mit dem Kohlenstoffe auf den Sauerstoff wirken, den größern Antheil des Kohlenstoffes dadurch in Freiheit setzen, und den Schwefel nöthigen, sich mit dem Eisen zu Schwefelkies zu verbinden? so wäre denn die Entstehung des Schwefelkies und der Kohle erklärbar.

Scherer in seinem allgem. Journal der Chemie B. IV. S. 268. ff.

Bituminöses Holz. Torf.

§. 2483.

Das bituminöse Holz, und die bituminöse Holzerde sind nichts anders, als ein zum Theil mit Erdpech durchdrungenes, oder vielmehr darein verwandeltes Holz, ersteres zeigt noch einen Zusammenhang, und letztere ist ganz zerreiblich oder pulverig. Im Feuer brennen beide mit einem mehr oder weniger unangenehmen Geruche, und verhalten

sich bei der trocknen Destillation, und gegen die andern Auflösungsmittel, wie das Erdpech. So giebt es auch noch andere entzündliche, mit Erdpech durchdrungene Fossilien, z. B. der bituminöse Mergelschiefer, und der bituminöse Alaunschiefer. Die mit Erdpech durchdrungenen oder darein verwandelten Wurzeln mehrerer Sumpfgewächse sind unter dem Namen Torf bekannt. Doch enthält dieser Torf immer sehr viele erdige Theile; so fand ich bei den Untersuchungen der erfurter Torfarten in manchen derselben 16 bis 25 Procent erdige Theile. Der Torf läßt sich auch verkohlen und dadurch zum Gebrauche geschickter machen.

Trommsdorffs Versuche mit dem Torf, in F. A. Resch, über die Benutzung des Torfs im Allgemeinen, und über die Anwendung desselben zum Bierbrauen und Malzdarren insbesondere ꝛc. Erfurt 1800. 8.

Börnstein.

§. 2484.

Der Börnstein, Agtstein oder gelbe Amber, ist ein sehr festes Erdharz. Er ist glänzend, von einem vollkommen muschligen Bruche, von verschiedenen Graden der Durchsichtigkeit, öfters nur durchscheinend. Seine gewöhnliche Farbe ist die gelbe, sie leidet aber viele Abänderung, und geht selbst ins

Dunkelrothe über. Er ist etwas schwerer, als destillirtes Wasser, und spröde, so daß er sich pulvern läßt. Man findet oft in dem Börnsteine Landinsekten, Blätter, oder andere Pflanzentheile eingeschlossen, die seinen Ursprung aus dem Pflanzenreiche sehr wahrscheinlich machen. Die verschiedenen Meinungen der Naturforscher über seinen Ursprung gehören nicht hierher und müßen in der Naturgeschichte abgehandelt werden. Er wird theils aus der Erde gegraben, theils aber aus dem Meere gefischt, und die größte Menge desselben wird im Königreich Preußen am kurischen und frischen Haff gewonnen.

Ein Verzeichniß der Schriften über den Börnstein, findet man in D. *Joan. Ludw. Hecker* de Succino, ejus caracteribus, origine, ac usu. Heidelberg 1794. 4. im Auszug in Trommsdorff's Journ. d. Pharmac. 3 B. 1 St. S. 277. ff.

§. 2485.

Schon unter dem Pulvern giebt der Börnstein einen balsamischen Geruch von sich, und noch mehr wenn man ihn erhitzt, und verbrennt. Dann aber wird der Geruch fast unangenehm. Der Börnstein schmelzt zwar über dem Feuer, erleidet aber doch sogleich eine Veränderung seiner Mischung, und verliehrt seine vorige Beschaffenheit. Erhitzt man ihn

sehr stark bei dem Zugange der Luft, so entzündet er sich, brennt mit Flamme, und verbreitet einen dicken Rauch. Es bleibt dann eine Kohle übrig, die sich schwer einäschern läßt, und eine geringe Menge eines Rückstandes hinterläßt, der noch nicht näher untersucht worden ist.

§. 2486.

Das Wasser löset den Börnstein nicht, und nimmt selbst bei dem anhaltendsten Kochen nichts davon in sich. Der Alkohol zieht nur langsam eine Tinktur aus ihm, die zwar wenig Geschmack, aber doch eine gelbliche Farbe besitzt. Heyer zeigte durch seine Versuche, daß dasjenige, was der Alkohol aus dem Börnstein in sich nimmt, ein wahres Harz ist; aus 16 Unzen Börnstein schied er durch öftere Digestionen mit Alkohol nur vier Loth und sieben Gran dieses Harzes aus. Der Börnstein wurde nachher nicht weiter vom Alkohol angegriffen. Dieses Harz scheint die Substanz zu seyn, die dem Börnstein Farbe ertheilt, denn der braune Börnstein enthielt davon mehr, als der weißgelbe. Wenn man den Börnstein röstet, und nachher mit Alkohol digerirt, so erhält man zwar eine gefärbtere Tinktur, sie enthält aber keinesweges mehr Harz gelöst, als die bloße Tinktur.

Iust. Chr. Heinr. Heyer chemische Versuche mit Bernstein. Erfurt 1787. 4.

§. 2487.

Das ätzende Kali löst, nach Fr. Hoffmann, den gepulverten Börnstein beim anhaltenden Kochen fast gänzlich auf, und nimmt dadurch eine seifenartige Beschaffenheit an. Jacobi erhielt bei dem Abdampfen der Flüßigkeit aus ätzendem Kali, mit Börnstein gekocht, bitterlich schmeckende Krystalle. Höchst wahrscheinlich waren diese kein börnsteinsaures Kali, sondern vielleicht schwefelsaures Kali, das mit Börnsteintheilen verunreiniget war. Enthielte der Börnstein wirklich gebildete Börnsteinsäure, so würde er mit kohlenstoffsaurem Kali gekocht, gewiß auch börnsteinsaures Kali geben; was aber nicht geschieht.

Fr. Hoffmann de essentia succini praestantissima; in seinen Observ. phys. chem. S. 64. und S. 217. *I. Chr. Iacobi* tentamina quaedam ad succini solutionem spectantia; in den Nov. act. acad. natur. curios. T. II. S. 243. ff.

§. 2488.

Die fetten Oele und die ätherischen Oele wirken beide auf den Börnstein, lösen aber nur sehr wenig davon. Fr. Hoffmann fand indessen, da er einen Theil gepulverten Börnstein mit zwei Theilen Mandelöl in einem Glase übergoß, und solches in einem, zum Theil mit Wasser gefüllten Papinianischen Topfe erhitzte, daß das Gemenge zu einer dicken

durchsichtigen Substanz geworden war, auf der ein wenig flüßiges Oel schwamm. Leichter erfolgt die Lösung des Börnsteins, wenn man ihn vorher schmelzt, bis er braun geworden ist.

Darauf gründet sich die Bereitung der Börnsteinfirnisse.

Man erhält einen schönen Börnsteinfirniß, wenn man ein Pfund Börnstein in einem eisernen Topfe schmelzt, bis alles zu einer gleichartigen braunen Masse geworden ist, dann die geschmolzene Masse nach dem Erkalten fein pulvert, mit sechs Unzen guten Leinölfirniß anrührt, dann allmählig bei gelindem Feuer drei Unzen Colophonium und drei Pfund reines Terpentinöl hinzusetzt.

§. 2489.

Die schwachen Säuren wirken nicht auf den Börnstein. Die konzentrirte Schwefelsäure verwandelt ihn in der Hitze in eine schwärzliche, schwefligt riechende, harzige Masse. Die konzentrirte Salpetersäure erhitzt sich sehr heftig mit dem Börnstein, entwickelt viel Salpetergas, und verwandelt ihn in ein lockeres zerreibliches Harz, das sich in mehrerer Salpetersäure vollkommen auflöset. Mit salpetersauren Salzen verpufft der Börnstein im Feuer, wie jeder entzündliche Körper.

§. 2490.

Bei der Destillation giebt der Börnstein kohlenstoffsaures, und Wasserstoffgas (§. 401), es geht

eine wäßrige Flüßigkeit über, die sich wie Essigsäure verhält (§. 404); es geht ein empyrevmatisches Oel über, das anfänglich helle ist, bei fortgesetzter Destillation aber immer dicker wird, und es sublimirt sich Börnsteinsäure.

§. 2491.

Das bei der Destillation des Börnsteins übergegangene Oel, verhält sich wie ein jedes brandige Oel, doch besitzt es nicht den stinkenden Geruch der andern brandigen Oele. Durch Wechseln der Vorlage, kann man das dünnere Oel von dem später übergehenden dickern absondern. Sonst kann man auch das Oel durch wiederholte Rektifikazionen immer heller, flüchtiger und angenehmer von Geruch machen. Mit konzentrirter Salpetersäure erhitzt sich das Börnsteinöl sehr heftig, entwickelt viel Salpetergas, und verwandelt sich in ein nach Moschus riechendes, im Alkohol lösliches Harz. Das Steinöl, welches im Geruche viele Aehnlichkeit mit dem Börnsteinöle hat, soll sich nach Schönwald, durch die Salpetersäure nicht in ein festes Harz verwandeln lassen.

Marggraf chym. Schriften. Th. I. S. 260.
Hagens Lehrb. der Apothekerk. 4 Ausg. Th. II. S. 144.

§. 2492.

Weder das Börnsteinöl, noch die Börnsteinsäure präexistiren in dem Börnsteine, vielmehr müssen beide als Produkte der Destillation angesehen werden. Der Börnstein selbst ist aber eine Zusammensetzung aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, deren quantitatives Verhältniß freilich noch nicht bestimmt ist.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Trommsdorff, Johann Bartholomäus,

Systematisches Handbuch der gesammten Chemie zur Erleichterung des Selbststudiums dieser Wissenschaft

Bd.: 3

Erfurt 1802

Chem. 303 b-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074023-0
VD18 11144017-002